Digitized by Google

FONDO PIZZOFALCONE

23-1-98

BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio

Palchetto

Num.° d' ordine 64

NAZIONALE
B. Prov.
I
1232
NAPOLI
VITT. EM. III

Digitized by Google

B. P.
I
1232

Digitized by Google

Digitized by Google

609219

ALBUM

DES

CHEMINS DE FER

Résumé graphique du Cours professé par M. Auguste PÉRDONNET, à l'École centrale des Arts et Manufactures

TROISIÈME ÉDITION REVUE ET AUGMENTÉE

PAR

GERMAIN CORNET

Ingénieur, ancien élève de l'École centrale des Arts et Manufactures, répétiteur à cette École.

BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE III NAPOLI

PARIS

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE-INDUSTRIELLE DE F. L. MATHIAS

Ancienne maison L. Mathias (Augustin)

QUAI MALAQUAIS, 15

DÉCEMBRE 1853

Digitized by Google

Digitized by Google

TABLE DES PLANCHES CONTENUES DANS CET ALBUM.

Dispositions générales des voies de fer.

1. Rails plats, employés surtout dans les établissements industriels, permettent la circulation des voitures ordinaires; l'inconvénient de ce système est la difficulté d'entretenir la surface de roulement dans un état constant de propreté.

Rails saillants, les seuls employés dans les lignes de chemins de fer, exigent l'emploi de roues spéciales dites *à rebord*, afin de maintenir la jante sur la surface du rail; cette surface, débarrassée facilement de tous corps étrangers, diminue considérablement la résistance à la traction.

Voie principale et voie d'évitement; cette disposition permet à deux trains cheminant sur une seule voie de se croiser ou de se dépasser; l'un des deux vient se garer dans la voie d'évitement pour laisser passer l'autre; ce mode d'exploitation est fort dangereux quand la circulation est active.

Système à la Palmer, exige un chargement équilibré, a été employé à la construction des fortifications de Paris.

Terrassements.

2. Inclinaisons diverses des tranchées et remblais selon l'angle d'éboulement des terres. — Tranchée avec mur de soutènement, dans le passage d'une ville, quand les terrains ont une valeur considérable.

3. Desséchement des tranchées:

1° Moyen assez dispendieux employé au canal de Saint-Maur;

2° Moyen employé en Angleterre, massif d'éboulement recoupé par des contre-forts en gravier, s'appuyant sur une banquette commune également en gravier;

3° Murs de soutènement employés au chemin de fer de Lyon.

4. Desséchement des tranchées:

1° Murs de soutènement en pierre sèche, employés au chemin de fer de Strasbourg;

2° Canivaux en pierre sèche, remplis de cailloutis permettant la filtration des eaux amenées à la surface du remblai, et de là dans le fossé au moyen de rigoles, employés également au chemin de fer de Strasbourg.

3° Grands tubes en terre cuite percés de trous et remplaçant ici les canivaux en pierre sèche; cette méthode, employée en Angleterre, est en tout analogue

Digitized by Google

au drainage. Ici, comme ci-dessus, le rechargement des terres doit se faire par couches pilonnées à peu près normales à l'inclinaison du talus.

5. Formation des remblais :

1° Au moyen de wagons dans le cas ordinaire ;

2° Terres argileuses et pilonnées placées au centre du remblai, et consolidation de ce remblai par un revêtement total en terre de bonne qualité ; gradins disposés pour s'opposer au glissement des terres ;

3° Rechargement des ouvrages d'art, par couches horizontales pour équilibrer les pressions sur les maçonneries manquant encore de cohésion.

6. Viaduc et formation du remblai aux abords de cet ouvrage. — Couches inclinées faites au wagon, emploi de tombereaux pour les couches horizontales. — Charpentes ayant eu pour but d'éviter la construction du remblai dont le poids trop considérable eût écrasé le terrain. — Moyen employé pour s'opposer au glissement du remblai dans le sens normal à la voie.

7. Exploitation des tranchées :

1° Emploi du tombereau dans les petites tranchées isolées et parcours peu considérable des terres ;

2° Disposition des voies pour l'emploi de wagons quand il n'y a qu'un étage de déblai et de remblai ;

3° Plan général des voies pour l'exploitation d'une tranchée à deux étages de déblai et de remblai.

La base de l'organisation de tout chantier de terrassement est la division du mouvement des wagons : il convient d'opérer aussitôt que possible la séparation des wagons pleins allant dans un sens et des wagons vides venant en sens contraire, afin d'éviter toute confusion et par suite tout retard dans leur mouvement.

8. Construction de la plate-forme et de la voie dans une tranchée aquifère et ébouleuse. — Profil de la voie en déblai.

9. Revêtement en pierre sèche employé pour protéger les berges du remblai contre les dégradations des eaux d'inondation. — Profil de la voie en remblai.

10. Fondation sur terrain compressible :

1° En rendant le remblai aussi léger que possible par l'emploi de fascines et de matériaux laissant entre eux des vides nombreux ;

2° En descendant le remblai jusqu'au sol résistant ;

3° Emploi de pilotis et longrines (moyen assez peu efficace), à cause des ondulations de la voie, résultant du tassement inégal des pilotis ;

4° Le moyen le plus généralement employé consiste à s'opposer à l'écrasement du sol, en répartissant le poids du remblai sur la plus grande surface possible ; on y parvient en formant le remblai par gradin, de manière à obtenir un empâtement considérable.

Construction de la voie.

11. Fondation sur dés en pierre. — Sur traverses en bois de chêne ou de sapin, préparé ou non. Forme des traverses : rectangulaire, triangulaire et semi-cylindrique.

12. Différentes formes des rails : à bandes plates, rectangulaire, à simple et à double champignon ; rail américain ; rail

Digitized by Google

Brunel; surface de roulement plane et bombée. Poids des rails variant de 10 kilog. à 38 kilog. le mètre courant.

Le nouveau rail Barlow, actuellement employé en Angleterre, pèse 55 kilog. le mètre courant.

13. Rails droits. — Rails ondulés, difficultés de pose de ces derniers. — Juxtaposition des rails :

1° Section normale, la seule usitée aujourd'hui;

2° id. taillée en biseau, grave inconvénient des pointes de rebroussement;

3° et 4° Moyen par trop dispendieux pour le dressage des surfaces de contact.

Inclinaison du rail obtenu par le sabotage ou entaille de la traverse.

Id. id. dans le moulage du coussinet. Ce dernier mode permet une inclinaison constante du rail.

14. Différents modes d'attache des rails:

1° La traverse est entaillée, elle reçoit directement le rail et le coin, inconvénient du déversement latéral et de la flexion;

2° Rail reposant directement sur les traverses et maintenu à l'aide de crampons;

3° Emploi du coussinet en fonte et du coin; le coussinet est fixé sur les traverses au moyen de chevilles;

4° Rail à bande fixé sur les traverses avec des vis à bois;

5° Rail plat fixé par des vis à bois sur une longrine consolidée par des boulons croisés, aux traverses elles-mêmes;

6° Rail creux fixé par des crampons à la longrine reposant sur les traverses entaillées à mi-bois.

15. Coussinet de joint et coussinet intermédiaire du chemin de Fampoux, et de Paris à Strasbourg.

15 *bis*. Voie Pouillet. Les traverses reposent à leurs extrémités sur des plateaux en bois qui donnent à cette voie une grande stabilité, des boulons rendent le tout solidaire; la distance du coussinet à l'extrémité du plateau est dans ce cas une difficulté à vaincre pour tasser également le ballast sous le plateau. Il est à craindre qu'il se forme un vide sous le coussinet lui-même.

Voies du chemin de Leipzig à Dresde et du chemin d'Aix-la-Chapelle à Maestricht. Les rails sont réunis aux joints par des bandes de fer latérales ou éclisses de 0,40 à 0,45 de longueur et fortement boulonnées entre elles. Quant au mode d'attache sur les traverses, il consiste dans l'emploi de platines latérales et de vis à bois pour le premier système, d'un support métallique à ergot et de crossettes pour le second.

Voie d'Égypte. Coussinets en forme de segments sphériques reposant sur une grande surface; la partie sphérique a pour but de s'opposer au déchaussement du coussinet par la violence du vent.

Voie d'Auteuil. Emploi du rail Barlow reposant sur longrines et traverses; des vis à ergots mobiles fixent le rail sur la longrine reliée aux traverses par des boulons à écrous engagés dans cette traverse, de cette manière le serrage s'opère à la partie supérieure; des cales donnent à la voie l'inclinaison qu'elle doit avoir. Ce moyen laisse à désirer, mieux vaudrait obtenir l'inclinaison dans la fabrication même du rail, ou par le sabotage de la longrine.

Voie Barlow. Se compose d'un rail à très-large embase, pesant jusqu'à 55 kilog. le mètre courant; les joints se

Digitized by Google

font au moyen d'une fourrure épousant la forme intérieure du rail auquel elle est rivée; les rails sont réunis entre eux au moyen de traverses en fer de cornières. Ce système paraît donner d'excellents résultats.

16. Passage à niveau. — Emploi de longrines en bois garnies de cornières en fer, ou bien de rails et contre-rails seulement (nécessité absolue de donner de l'entrée pour le passage du rebord des roues, en tenant compte du mouvement de lacet).

Changements, croisements, coupements de voies.

17. Changements pour deux voies :

1° A une seule aiguille, qui guide le convoi dans la voie oblique; l'aiguille étant ouverte, le convoi suit la voie droite;

2° A rails mobiles; une voie présente toujours une solution de continuité, ce qui peut produire les accidents les plus graves.

18. Changements pour deux voies :

1° Ancien système du chemin d'Orléans (classe des changements à rails mobiles);

2° A contre-rails; l'inconvénient ci-dessus n'existe pas dans ce cas; l'extrémité de l'aiguille est inclinée dans le plan horizontal, de telle sorte que le boudin de la roue puisse monter par-dessus l'aiguille, si le changement n'a pas été placé pour venir de droite à gauche de la voie oblique sur la voie droite;

3° Changements à aiguilles et à contre-rail; si les aiguilles sont mal placées quand on marche du talon vers la pointe de l'aiguille, le rebord de la roue s'engage entre le rail et déplace l'aiguille pour le passage des roues, mais il n'y a pas déraillement.

19. Changements pour trois voies :

1° A rails mobiles, doublant les chances d'accident du changement à deux voies et à rails mobiles, puisqu'une seule voie sur trois voies est ouverte; la juxtaposition rectiligne de l'aiguille et des rails est toujours fort difficile;

2° A aiguilles, présente toutes garanties, puisque dans ce système il n'y a aucune solution de continuité dans les voies.

Les changements à deux et à trois voies ont été heureusement modifiés de la manière suivante: le contre-rail est supprimé et l'on n'entaille plus le rail de la voie principale; les aiguilles très-effilées viennent se loger sous le champignon du rail sur une longueur de 0,40 environ à partir de la pointe, de telle sorte que la roue ne commence à porter sur l'aiguille qu'en un point où ses dimensions lui permettent de résister à la pression qu'elle doit supporter.

20. Coupement de voies, intersection de deux voies sans qu'elles aient aucun rapport de mouvement entre elles; ne pas confondre avec le croisement ordinaire des changements de voies, puisque dans ce dernier cas on peut passer immédiatement d'une voie sur l'autre.

Changement de voies et croisement mobile de Saint-Germain.

Le croisement est manœuvré par le changement lui-même et se place toujours dans le prolongement de la voie que les aiguilles viennent d'ouvrir. L'inconvénient des rails mobiles n'existe plus dans ce cas, car on ne revient ja-

Digitized by Google

mais sur ces voies affectées seulement au départ, comme l'indique le sens des flèches.

21. Croisements de voies :

Id. composé de plusieurs parties : coussinets spéciaux et rails aciérés vers la pointe, ajustés avec soin.

Id. coulé en fonte d'une seule pièce, employé en Belgique.

Id. à aiguilles mobiles, assez rarement employé.

Le premier est le plus généralement adopté.

22. Division des rails :

1° D'un changement à deux voies, rayon de la courbe 260m. Entre-voie 1m,95.

2° D'un changement racourci à trois voies, rayon de 350m.

23. Plan général d'un changement à trois voies, avec cadre en charpente sur lequel il repose. Rayon de la courbe 350m.

24. Plan général des croisements d'un changement à trois voies, comprenant :

1° Le croisement simple, sous un angle de 7°1/2, se trouvant le premier à partir des aiguilles, à une distance des pointes égale à 19m,13 ;

2° Le croisement double, sous un angle de 5°1/2, se trouvant à 9m,20 du croisement simple, et à 28m,63 des aiguilles.

Ces croisements sont représentés avec les cadres en charpente qui servent à les consolider.

25. Plan général d'un coupement de voie avec cadre en charpente ; angle de coupement 7°1/2 ; — position relative du rail et du contre-rail, dont la surélévation a pour but de guider intérieurement les roues des wagons au passage des pointes.

Plaques tournantes et chariots.

26. Plaque tournante en bois. — Plan de la plate-forme et des fondations, les galets fixés à la plaque l'accompagnent dans son mouvement de rotation.

27. Plaque tournante en fonte du chemin de fer du Nord. Emploi de galets coniques ayant leur sommet sur l'axe de rotation ; ces galets, bien qu'indépendants de la plaque qu'ils supportent en son pourtour, se meuvent avec elle ; le frottement est ici de roulement et non de glissement comme dans le cas ci-dessus, planche 26. — Plaque du chemin d'Orléans à Bordeaux ; dans ce cas on a augmenté considérablement les dimensions des galets dont les axes reposent sur de petits galets, dans le but de diminuer le frottement de glissement.

28. Plaque tournante pour locomotive et tender employée en Allemagne. Un engrenage circulaire règne au pourtour de la cuvette, un système de pignons et de petits engrenages fixés à la plaque, permet d'agir sur cette crémaillère et produit le mouvement de la plate-forme. Depuis, cet engrenage fut supprimé, et la plaque manœuvrée par la rotation d'un galet mis en mouvement à l'aide d'engrenages, et dont l'adhérence sur le rail placé au fond de la fosse suffisait au mouvement.

Enfin, dans la dernière plaque de 11m,60 de diamètre, l'engrenage circulaire a été rétabli au fond de la cuvette ; cette plaque, qui ne porte qu'une seule voie, est formée de deux longerons en tôle rivée ; une couronne

Digitized by Google

en fonte de 4m,00 de diamètre, portant elle-même des galets en son pourtour, emboîte ces deux longerons supportés ainsi à leurs extrémités, et en deux points intermédiaires.

Maintenant le recouvrement des plaques est exclusivement en bois pour les wagons; quant aux plaques de machines, il est indispensable de les revêtir de tôle, mais seulement dans la longueur de la voie sur laquelle tombent des débris de coke enflammé.

29. Plaque tournante pour locomotive et tender employée en Angleterre. Une colonne en fonte servant de pivot est fixée solidement à la maçonnerie des fondations; une enveloppe contre laquelle viennent s'étayer les bras de la plaque recouvre cette colonne; un système de galets placés horizontalement à la partie inférieure de l'enveloppe transforme en frottement de roulement le frottement de glissement que viendrait développer dans son mouvement l'enveloppe contre la colonne fixe; à la partie supérieure de cette colonne se trouve un boulet servant de crapaudine pour amoindrir le frottement. La construction de cette plaque est très-dispendieuse.

30. Plaque tournante employée en Angleterre pour peser les marchandises. Elle se compose d'une enveloppe conique fixée solidement à la cuvette et aux fondations au moyen de tirants en fer. Cette enveloppe sert à la fois de guide à l'axe de la plate-forme également conique, et de point fixe au levier agissant à l'extrémité d'une balance romaine; l'axe de la plate-forme repose sur une crapaudine suspendue par deux étriers en fer au levier dont nous venons de parler; la crapaudine est soulevée au moyen de la presse hydraulique, et par suite la plaque elle-même qui reposait en son pourtour sur la cuvette en fonte. La balance accuse alors le poids dont la plaque est chargée, défalcation faite toutefois du poids constant de la plate-forme.

31. Chariots de service :

1° A plateau supérieur, exige des fosses d'une grande profondeur, et par suite d'un usage incommode et même dangereux;

2° A plateau inférieur; dans ce cas le plateau est suspendu aux essieux, l'écartement des roues du chariot doit être tel qu'un wagon puisse passer facilement entre elles; l'usage de ces chariots est généralement adopté, car ils n'exigent que 25 ou 30 cent. de profondeur de fosse;

3° Chariot hydraulique employé dans le service des gares pour transporter un wagon d'une voie principale sur une voie parallèle, sans qu'on soit obligé d'interrompre la continuité des rails des voies principales; il suffit de soulever le wagon d'un peu plus de la hauteur du boudin des roues, ce qui a lieu au moyen d'une presse hydraulique et de tiges à crossettes formant piston placées directement sous les essieux du wagon. La voie transversale ou voie du chariot est plus élevée que les voies principales.

4° Le chariot Dunn, récemment employé, repose sur le même principe que le précédent, l'appareil hydraulique est supprimé. Des aiguilles mobiles autour d'un axe du chariot viennent former plan incliné de la voie principale à la voie du chariot; les hommes d'*équipe* poussent alors le wagon sur le chariot, en lui faisant gravir cette petite rampe, et, manœuvrant le chariot, amènent le wagon sur une voie parallèle.

Digitized by Google

32. Plan général et élévation d'un chariot de service à plateau inférieur; disposition presque exclusivement adoptée.

Disposition générale des Gares.

33. Chemin de fer de la rive gauche à Paris. Le bâtiment des salles d'attente se trouvait en tête normalement à la voie; cette gare a été supprimée et transportée au boulevard Mont-Parnasse, pour devenir l'une des deux têtes du chemin de l'Ouest, les salles d'attente sont placées parallèlement à la voie; à l'autre tête de gare, rue Saint-Lazare, les salles d'attente sont disposées perpendiculairement à la voie.

34. Gare des voyageurs de Versailles (rive droite) à Versailles. Le bâtiment des salles d'attente se trouve au milieu des trottoirs, qui peuvent devenir alternativement trottoirs de départ et d'arrivée; disposition commode pour des trains de faible parcours, considérables et fréquents.

35. Gare de Bricklayers (chemin de Londres à Douvres). Les salles d'attente se trouvent placées sur le côté des voies; l'embarquement des chaises de poste a lieu directement sur les voies principales à leur extrémité, vers la façade; ici, pour la première fois on fit usage du trottoir pour la réception des billets; pendant cette opération, la machine quitte la tête du train, revient se mettre en queue du convoi et le pousse dans la gare sans y pénétrer elle-même; cette manœuvre est devenue d'un usage presque général sur les chemins de fer français.

36. Gare des voyageurs, des marchandises, et ateliers du chemin de fer d'Orléans (à Paris). Les salles d'attente sont placées également sur le côté des voies, qui, se prolongeant vers la tête de la gare, servent au remisage des wagons. — La gare des marchandises est parallèle aux voies sur lesquelles s'embranchent directement l'arrivée et le départ.

36 *bis*. Gare des voyageurs du chemin de Lyon à Paris. Cette gare est l'une des mieux disposées comme service des voyageurs et manœuvres des convois: la machine entre en gare à la tête du train qu'elle remorque, elle se dégage ensuite par un changement de voie placé au fond de la halle couverte; les entre-voies de 3m,50 facilitent considérablement l'inspection et le nettoyage des wagons, sans entraver en rien le mouvement des convois.

37. Gare des voyageurs du chemin de fer du Nord. Les salles d'attente sont placées en tête de la gare; les voies placées au dehors, à droite et à gauche de la grande halle, servent aux convois de banlieue; la partie comprise sous la halle couverte est affectée exclusivement aux longs parcours de la ligne; cette disposition, tout en facilitant le service, permet d'éviter l'encombrement des voyageurs, séparés de la sorte en deux catégories suivant la longueur du trajet qu'ils ont à effectuer.

38. Gare des marchandises et ateliers principaux du chemin de fer du Nord. La gare des marchandises n'était accessible jadis que par rebroussement pour l'entrée et la sortie des convois; de nouvelles acquisitions de terrain ayant permis l'établissement de voies supplémentaires, le raccordement des voies de marchandises avec les voies principales s'est fait directement dans le sens du mouvement des convois.

On a employé ici une remise de machines en fer à cheval, avec annexes de remises rectangulaires.

39. Gare des voyageurs du chemin de fer de Strasbourg (Paris). Les salles d'attente sont placées sur le côté des voies; la salle des bagages, au départ, se trouve en tête des voies sous le vestibule; les bagages, à l'arrivée, parallèlement à la voie; le nombre des voies est insuffisant pour une

Digitized by Google

ligne de cette importance et ne peut malheureusement être augmenté sous la halle. Il faudrait de nouvelles acquisitions de terrain pour rejeter sur le côté de la halle le service de banlieue; le service administratif étant aussi fort à l'étroit, on a dû construire de chaque côté de la gare un étage reliant les pavillons entre eux et servant aux bureaux de l'administration.

39 *bis*. Gare de Château-Thierry. Dans cette disposition, chacun des services, marchandises, wagons et machines, se trouve parfaitement distinct et indépendant : une troisième voie intermédiaire aux voies principales permet le dégagement immédiat des wagons ou même d'un convoi. Le seul reproche que l'on puisse adresser à cette disposition est la grande distance des remises entre elles et le parcours trop considérable que doivent faire les wagons pour être ajoutés à un convoi en gare.

39 *ter*. Distribution des stations intermédiaires sur différentes lignes; celle de Thionville nous paraît satisfaire le plus aux exigences du service.

Charpentes.

40. Charpente de la grande halle recouvrant les voies du chemin de fer de Strasbourg, gare des voyageurs (Paris). Elle se compose d'arbalétriers en fer méplat, affectant la forme de voussoirs décomposés en triangles; ces grandes nervures espacées de 4^{m},00 sont consolidées au moyen de tiges en fer rond, formant poinçons et faux-entraits. La forme du comble est une ogive surbaissée.

Nous avons indiqué la coupe des annexes construites récemment entre les pavillons pour le service des bureaux.

41. Comble en fer du chemin de Saint-Germain et Versailles, rive droite. Les arbalétriers et les pannes sont en fer double T, consolidés aux joints par des plates-bandes en fer boulonnées entre elles; les contre-fiches sont en fonte ainsi que les colonnes et entablements, les poinçons et tirants sont en fer rond. On a fait une judicieuse application de la tôle consolidée par des fers de cornières aux fermes qui recouvrent la partie de la gare affectée à la ligne de l'Ouest, et dont la portée est de 40 mètres sur 8 mètres d'écartement. Cette gare a l'immense avantage de se prêter à tout agrandissement latéral, le seul réellement important au point de vue du service.

42. Remise polygonale pour machines locomotives, construite à Épernay (chemin de fer de Strasbourg). Le comble est entièrement en bois, les colonnes seules sont en fonte jusqu'à la hauteur du premier entrait; un sabot en fonte, engagé sur le poteau en bois qui se trouve dans le prolongement de la colonne, sert à assembler le deuxième entrait, la grande contre-fiche allant vers la lanterne et la contre-fiche venant décharger l'arbalétrier de la première partie du comble. La grande contre-fiche étant courbe au lieu d'être droite, cette construction eût gagné beaucoup en élégance. Pour faciliter l'allumage, il est bon de mettre au-dessus de la cheminée de chaque locomotive un tuyau en tôle, évasé à sa partie inférieure et traversant la toiture de manière à rejeter au dehors les émanations du foyer.

MATÉRIEL ROULANT.

Boîtes à graisse, roues et ressorts de wagons.

43. Boîtes à graisse :

1° Pour les wagons de terrassement;

2° Moyen ordinaire, employé au chemin de fer (Rouen).

Digitized by Google

usage de la graisse (position relative de l'essieu, du coussinet, du ressort et des plaques de garde servant de guide à la boîte à graisse);

3° et 4° Méthodes employées en Allemagne pour remplacer le graissage à la graisse, par l'huile amenée sur la fusée au moyen de mèches en coton; comparaison du bronze, métal anti friction, bois de gayac, etc., etc., pour la fabrication des coussinets.

En France, on est revenu, après de bien nombreux essais, à l'emploi du bronze, presque exclusivement à toute autre matière.

44. Roues de wagons :

Roues en fonte, coulées en coquille d'une seule pièce; précautions à prendre dans le moulage, usage de frettes en fer, roues uniquement employées dans les terrassements.

Roues en fer sans faux cercle;
Id. avec faux cercle;
Id. et bois, assez rarement employées.

Au chemin du Nord et sur plusieurs lignes principales, on a garni en tôle le dedans et le dehors des roues à grande vitesse, ce qui diminue le tourbillonnement du balast et assourdit le bruit des roues.

45. Ressorts de suspension :

A feuilles juxtaposées, inconvénient d'être un peu lourd;
Id. séparées, diminution considérable dans le poids du ressort, surtout quand il est en acier fondu au lieu d'être en acier de cémentation. Ce système de console permet de régler à volonté la tension du ressort; la deuxième console, placée immédiatement au-dessus de la menotte en cuir, détruit le porte-à-faux du guide de la console. On est revenu aux ressorts à feuilles juxtaposées; l'interposition de diaphragmes entre les feuilles d'acier produisait la rupture de ces dernières. Toutefois, il est indispensable de diminuer l'épaisseur des feuilles, de manière à les faire travailler à peu près également.

46. Différentes espèces de ressorts de suspension employés en France, en Angleterre et en Allemagne.

Châssis de Wagon.

47. Plan de châssis employés au chemin de Londres à Birmingham pour voitures de 2me classe. Deux systèmes de ressorts indépendants, l'un est pour le choc, l'autre pour la traction.

Pour voiture de 3me classe. Dans ce cas l'appareil de choc est supprimé; il n'y a qu'un système de ressorts pour la traction.

48. Châssis de wagon employé sur le chemin de Glocester à Birmingham. L'appareil de choc est distinct de l'appareil de traction; les ressorts sont à boudin (efficacité contestable).

Châssis de wagon employé sur le chemin de Versailles, rive gauche. Un seul ressort sert au choc et à la traction; l'inconvénient de ce système est de charger les deux extrémités du châssis que le porte-à-faux tend déjà à faire fléchir.

49. Châssis employé au chemin de Versailles, rive gauche. Une même tige sert pour le choc et pour la traction, en agissant alternativement sur l'un et l'autre ressort; disposition ingénieuse des tiges se terminant par de doubles fourchettes. L'inconvénient de ce système est de s'opposer

Digitized by Google

faiblement au mouvement de lacet, à cause du seul point de contact entre deux wagons.

Plan et élévation du châssis employé au chemin du Nord, et le plus répandu actuellement : un seul système de ressorts, avec tiges spéciales pour la traction et pour le choc.

50. Plan et élévation du châssis à 6 roues employé au chemin de fer d'Avignon à Marseille. Un seul ressort sert à la fois au choc et à la traction. Les tiges de choc, en un certain point de leur course, viennent s'appuyer sur un ressort à boudin placé directement contre la traverse; ce ressort vient en aide au premier quand le choc par trop considérable tendrait à le fausser.

L'écartement de 1m,00 des roues extrêmes crée aussi une résistance considérable dans les courbes de petit rayon.

51. Freins de wagons :

1° Freins de la rive gauche, pressant les roues aux deux extrémités d'un même diamètre; une tige filetée avec écrou permet de rapprocher, quand il y a usure, le sabot de la jante. Influence de l'abaissement du châssis sur le contact et l'action des sabots;

2° Freins de Rouen. Une bande en fer méplat, formant collier autour des boîtes à graisse, sert de guide aux sabots, qui pressent toujours suivant un diamètre horizontal, malgré les variations de flèches des ressorts de suspension.

Wagons.

52. Wagon de terrassement versant par bout. — Wagon à lait, suspension directe sur les ressorts. — Wagon à marchandises, emploi du frein à levier direct. — Wagon à bagages, emploi de frein à articulation, transmission indirecte.

53. Voitures à voyageurs (chemin du Nord).

Voitures de 1re classe (élévation et vue par bout);
Id. de 2me classe;
Id. de 3me classe avec frein.

Les châssis sont complets, munis de tendeurs et de chaînes de sûreté.

54. Système Arnoux employé pour diminuer le frottement dans les courbes de petit rayon. Les essieux viennent se placer suivant le rayon de la courbe de raccordement; on évite alors le frottement de glissement dû au parallélisme des essieux. Le petit disque a un mouvement indépendant du grand disque dans lequel il se trouve placé; le grand disque du premier essieu agit sur le grand disque du deuxième essieu du même wagon. Le petit disque, lui, n'agit que sur le wagon suivant, comme l'indique le sens des flèches de la figure.

55. Plan automoteur, les aiguilles, indépendantes l'une de l'autre, se meuvent sur le plan des rails; leur course est limitée à des points fixes placés en dehors des rails. Ces aiguilles sont manœuvrées par le convoi lui-même, qui dispose à la descente les aiguilles pour la remonte, chaque voie servant alternativement aux deux mouvements.

Plan d'un chariot employé pour tendre le câble sur les plans inclinés; le contre-poids donne au câble une tension constante, malgré les contractions ou dilatations résultant des variations de température.

Machines.

56. Élévation de la machine-locomotive Stephenson (1815).

Machine à voyageurs (cylindres extérieurs).

Digitized by Google

57. Coupe longitudinale de la machine Stephenson :

1° Chaudière : se composant de la boîte à feu, du corps cylindrique et de la boîte à fumée; la prise de vapeur est placée immédiatement au-dessus de la boîte à feu; le tube éducteur de vapeur communique à travers le corps cylindrique, du dessus de la boîte à feu avec la boîte à tiroir placée à la partie inférieure de la boîte à fumée (section de l'échappement dans la cheminée);

2° Le mécanisme est représenté ici par le tiroir mis en mouvement par le coulisseau auquel sont attachées : à la partie supérieure l'excentrique de la marche en avant, à la partie inférieure l'excentrique de la marche en arrière; le mouvement des pompes alimentaires est pris sur le collier de ce dernier excentrique.

58. Coupe par le milieu de la chaudière. Section des tubes de fumée et du tube éducteur de la vapeur. Intérieurement et immédiatement au-dessous de la chaudière se trouvent à droite et à gauche du bâti en fer les guides des tiroirs; et tout à fait en dehors, les arcades qui servent à supporter les glissières de la tige du piston. Coupe par la boîte à feu : section des cylindres, des tiroirs et des tuyaux d'échappement.

59. Plan d'une machine à cylindres extérieurs et à châssis intérieurs; l'un des cylindres est coupé en son milieu, ainsi que le tiroir et les lumières. Emploi d'essieux droits et de bielles à fourches.

Plan d'une machine à cylindres intérieurs, châssis extérieur, emploi d'essieux coudés.

60. Élévation et plan général d'un tender à quatre roues; le frein présente la particularité suivante : la traction s'opérant sur les leviers des arbres de couche au moyen de leviers articulés, la pression a toujours lieu également sur les roues, malgré l'inégalité dans l'usure des sabots; la tige *g* a pour but d'amener les tampons de choc *tt* au contact de la machine, etc., et diminue ainsi le mouvement de lacet.

61. Élévation de la machine à marchandises Polonceau (1849) : quatre roues seulement sont couplées et produisent une adhérence suffisante pour remorquer de très-lourds convois sur une rampe de 0m,008. Les cylindres sont extérieurs et les essieux coudés; la visite des tiroirs est des plus faciles, placés comme ils le sont, inférieurement au châssis.

62. Machine Crampton : cette machine a été faite dans le seul but de montrer qu'il était facile de construire pour les petites voies de 1m,50 des machines aussi puissantes que pour les grandes voies de 2m,00. Elle pèse 37 tonnes, y compris le coke et l'eau; le corps de la chaudière est elliptique. Le foyer renferme un grand bouilleur, et la boîte à feu vient s'évaser en dessous de l'arbre moteur pour augmenter la surface de chauffe. Les petites roues placées près des roues motrices ne sont pas munies de rebord, afin de faciliter le passage de la machine dans les courbes; les roues d'avant reposent sur un seul ressort fixé au longeron par un support vertical. Le mouvement des pompes alimentaires est pris directement sur la tige du piston et dans son prolongement.

63. Élévation de la machine tender Hawthorn (1851). Elle porte de l'eau et du coke en quantité suffisante pour par-

Digitized by Google

courir 80 kilomètres environ : le tender se prolonge verticalement en dessous du tablier de la machine; une cuve à eau règne également sous la chaudière intérieurement au châssis, et communique avec le tender au moyen de tuyaux de raccordement; le frein, semblable à celui qui est employé dans les machines Sharp et Roberts, n'agit que sur les roues d'arrière.

64. Profils de différentes machines depuis 1840 jusqu'en 1851.
65. Dimensions principales et positions relatives des roues,
66. de la chaudière et des cylindres.

Distribution de la Vapeur.

67. 1° Distribution à fourchettes, employée actuellement encore sur le chemin de Rouen : la détente n'est pas variable; elle dépend du recouvrement construit proportionnellement à l'avance linéaire qui résulte elle-même de l'avance angulaire de l'excentrique;

2° Distribution Stephenson; emploi de la coulisse qui permet de varier la détente en variant la course du tiroir. La barre d'excentrique de la marche en avant est attachée à la partie supérieure du coulisseau, à la partie inférieure duquel se trouve fixée la barre d'excentrique de la marche en arrière; sur le collier de ce dernier excentrique se prend le mouvement des pompes alimentaires. Dans chacun de ces systèmes on a figuré en ponctué les trois positions de la distribution : marche en avant, point mort (c'est-à-dire quand le tiroir recouvre exactement les lumières), et marche en arrière.

Détails de la Machine.

68. 1° Élévations et coupes des glissières servant de guide à la crosse de la tige du piston;

2° Coulisseau Stephenson, coupes et élévations. — Bride de suspension;

3° Collier d'excentrique; assemblage de l'excentrique composée de deux parties, et attache de la barre sur le coulisseau.

69. Élévation et coupe du régulateur : il se compose de deux diaphragmes à sections égales, l'un fixe, l'autre mobile, se recouvrant exactement; un levier à manette, placé sous la main du mécanicien, sert à manœuvrer le disque mobile, et à modifier les sections de passage selon la quantité de vapeur que l'on veut admettre dans les cylindres.

Soupape de sûreté, coupe et élévation; la tension de la soupape s'obtient à l'aide d'une tige filetée, fixée à l'extrémité d'un ressort à boudin; une pointe glisse au dehors le long de l'enveloppe cylindrique graduée en atmosphères, et accuse ainsi la pression au delà de laquelle la vapeur s'échappe de la chaudière en soulevant la soupape. L'écrou placé à l'extrémité de la tige filetée permet de changer la charge de la soupape, en variant la tension du ressort des *balances*.

Niveau d'eau; il se compose d'un tube en cristal engagé à ses extrémités dans une douille de cuivre à robinets. Dans le cas de rupture du tube en cristal, le mécanicien ferme les robinets placés sur les douilles immédiatement au contact de la chaudière.

Digitized by Google

Coupe d'un sifflet dont la partie inférieure est mise en communication avec la chaudière.

70. Coupe d'une pompe alimentaire; le plongeur est plein et prend son mouvement sur la tige du piston.

Coupes et élévations du guide et du siége de la soupape, qui se compose d'un boulet creux en bronze, parfaitement sphérique, et rodé sur le siége de la soupape.

Il est indispensable, pour éviter la rupture des tuyaux et corps de pompe, de placer les soupapes à l'extrémité des corps de pompe, afin de rendre le mouvement de l'eau aussi régulier que possible.

71. Plans et coupes de pistons. Le premier se compose d'un fragment circulaire ouvert en un seul point; dans cette ouverture s'engage un coin sollicité lui-même par un ressort au moyen d'une vis à écrou; ce coin, en forçant le segment à s'ouvrir, l'applique exactement contre les parois du cylindre; deux segments sont ainsi superposés joint sur plein dans la hauteur du piston, de manière à former une obturation complète.

Le deuxième piston se compose de plusieurs segments se recouvrant joints sur pleins, et sollicités par des ressorts arqués; les vis à écrous viennent prendre dans ce cas leur point d'appui contre le moyeu en fonte du piston. — Toutes les garnitures du piston se font toujours en métal, fonte ou bronze.

Plan et coupe de l'échappement; en variant l'ouverture des valves mobiles qui le composent, on varie également la vitesse d'échappement de la vapeur, et par suite le tirage de la machine qui produit la combustion et la vaporisation.

Systèmes de détente variable au moyen de deux tiroirs.

72. Le système Mayer se compose de deux tiroirs dont l'un, celui qui est immédiatement au contact du cylindre, est réglé à une *avance constante* pour produire l'échappement; le deuxième tiroir, composé de deux prismes mobiles sur une tige filetée, varie l'admission de vapeur, et par suite la détente, d'après la position relative des prismes eux-mêmes; cette variation dans l'écartement des prismes s'effectue à la volonté du mécanicien à l'aide d'engrenages et de chaînes à la Vaucanson; cette transmission, et le frottement considérable que développent les tiroirs en glissant l'un sur l'autre, sont les inconvénients de ce système.

Le système Gonzenbach se compose également d'un premier tiroir réglé à une avance constante; le deuxième tiroir seul a une course variable selon le degré de détente auquel on veut atteindre; le mouvement du deuxième tiroir a lieu dans une chambre séparée. Le frottement qui existe dans le système Mayer est évité, il est vrai, mais on retombe dans le grave inconvénient de détendre la vapeur qui se trouve dans la première chambre au contact du cylindre.

73. Courbe indiquant les positions relatives du tiroir et du piston, ainsi que les phases diverses de la distribution de la vapeur pour une course double de piston, en prenant pour point de départ l'origine de la course du piston.

1° *Admission de vapeur.* A lieu lorsque la lumière d'admission ou d'introduction reste en communication avec la chaudière.

Digitized by Google

2° *Détente*. Lorsque le recouvrement du tiroir vient fermer la lumière d'introduction, la vapeur alors emprisonnée agit par *détente*, jusqu'à ce que la coquille du tiroir vienne démasquer le rebord de la lumière d'introduction de la vapeur dans l'atmosphère.

3° *Échappement*. Commence aussitôt que la coquille du tiroir démasque la lumière d'introduction, qui devient ainsi lumière d'échappement.

4° *Compression*. Lorsque la coquille du tiroir revient fermer la lumière d'échappement, la compression ainsi que la détente durent tout le temps que le tiroir met à parcourir la longueur du recouvrement.

5° *Refoulement* de la vapeur dans la chaudière; il provient de la différence de longueur qui existe entre l'avance linéaire et le recouvrement.

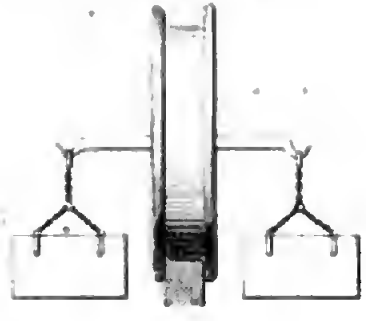
Il ne faut pas oublier que ces phases diverses ont lieu pendant deux courses du piston et quatre demi-courses du tiroir, en ne considérant qu'une seule cylindrée de vapeur; car, immédiatement après le refoulement, la lumière redevient lumière d'introduction réelle, et la marche de la vapeur est en tout semblable à celle que nous venons d'indiquer.

74. Profils en long de différents chemins de fer.
Usage de machines locomotives, plans inclinés et plans automoteurs, suivant les pentes de ces chemins.

Paris — Imprimerie de Gustave Gratiot, 30, rue Mazarine.

SBN 607419

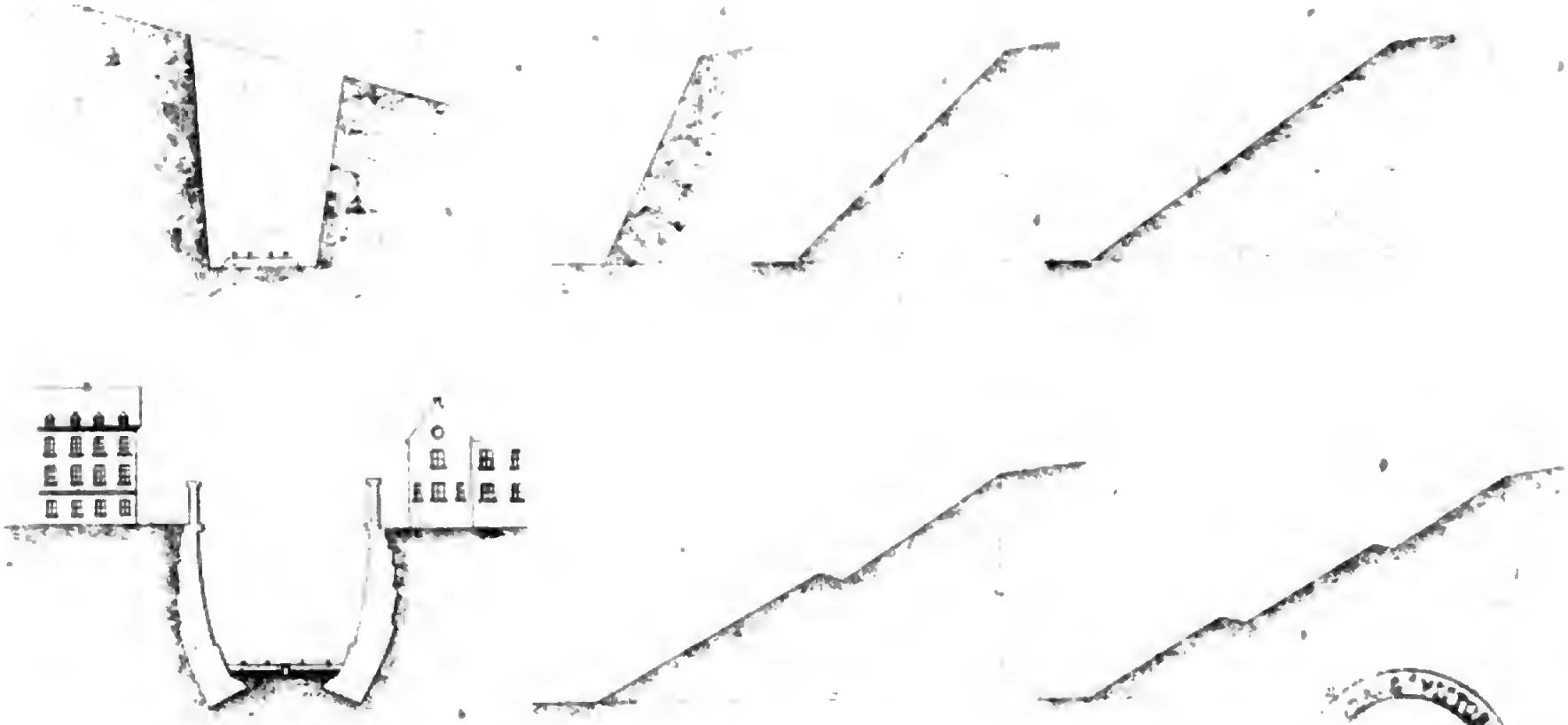
Digitized by Google



NAPOLI

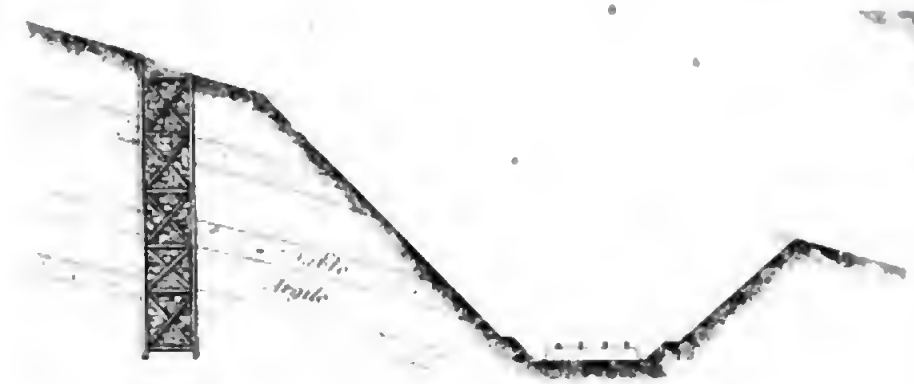
Digitized by Google

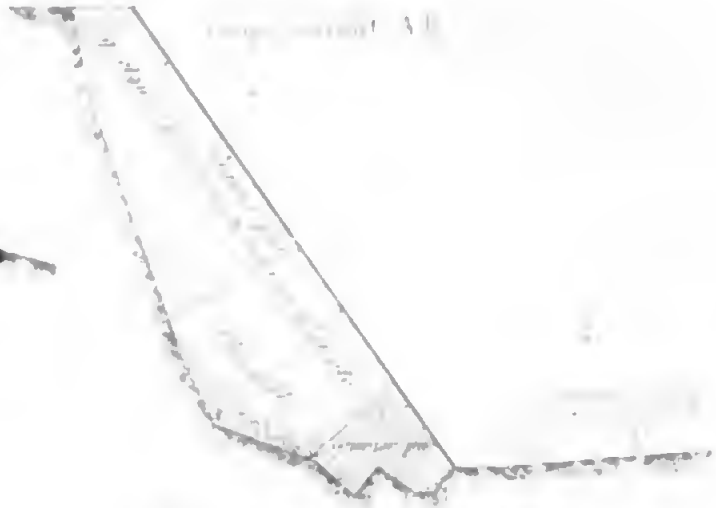
Digitized by Google

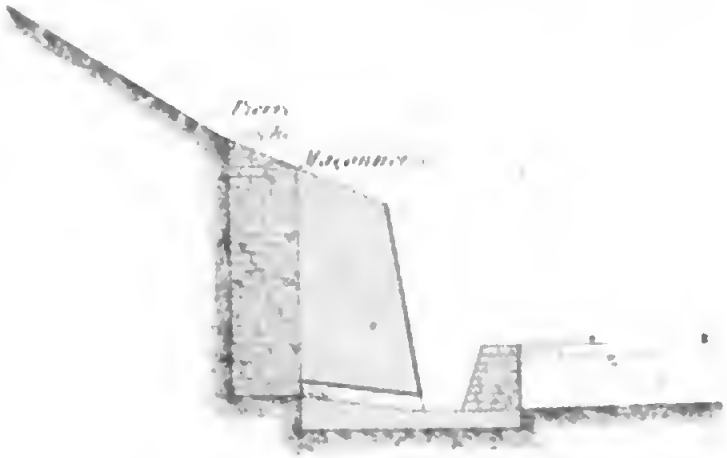


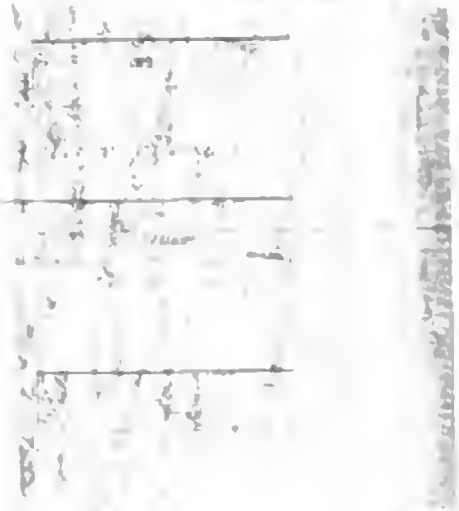
Digitized by Google

Digitized by Google





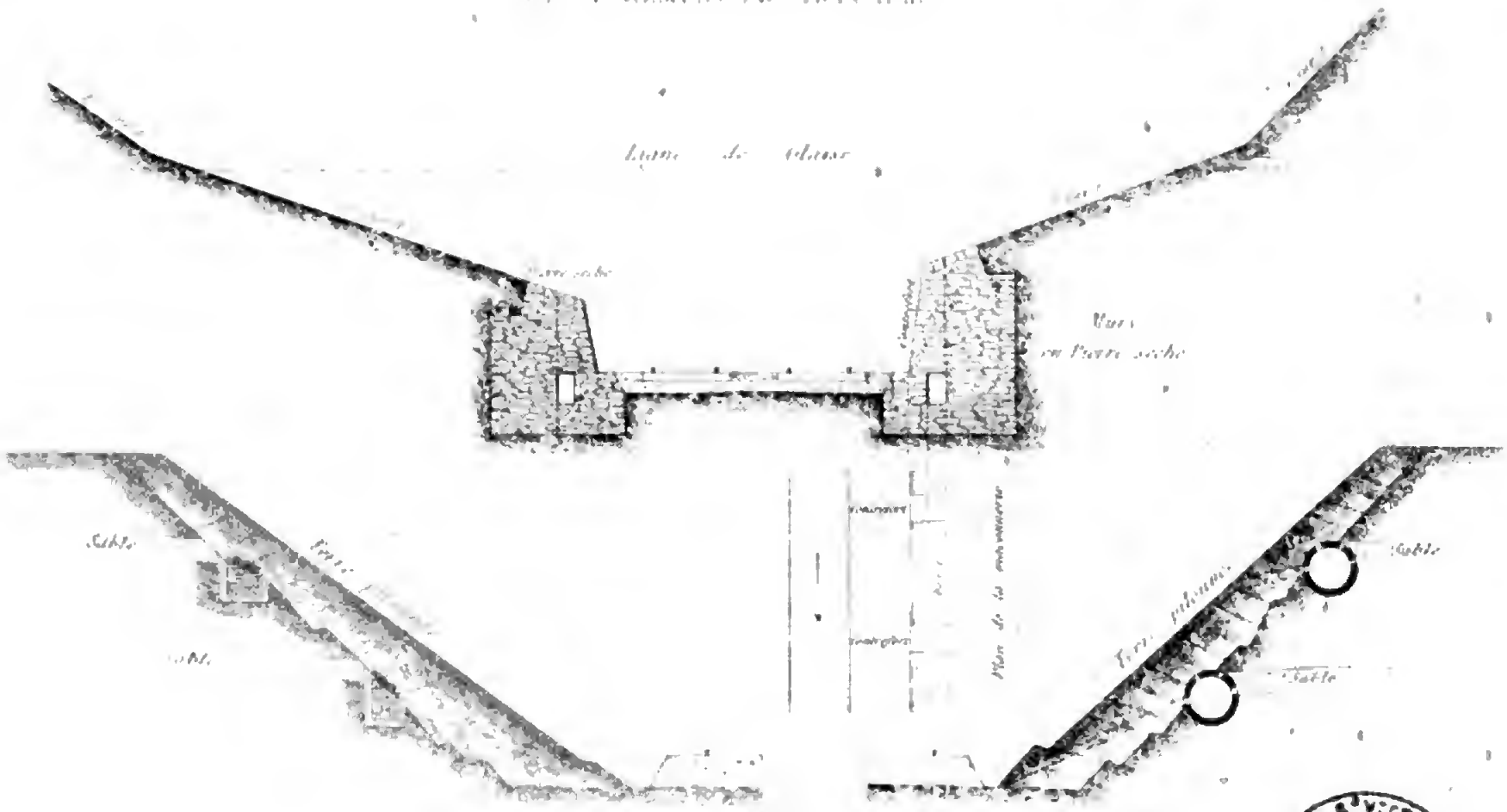




Digitized by Google

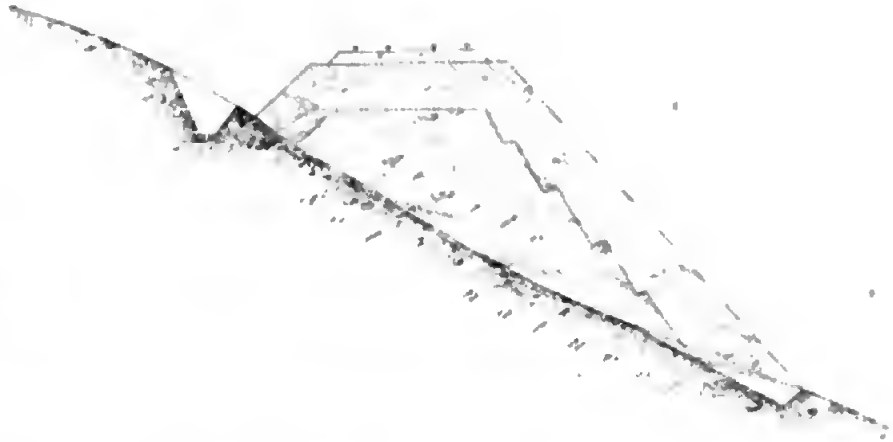
Digitized by Google

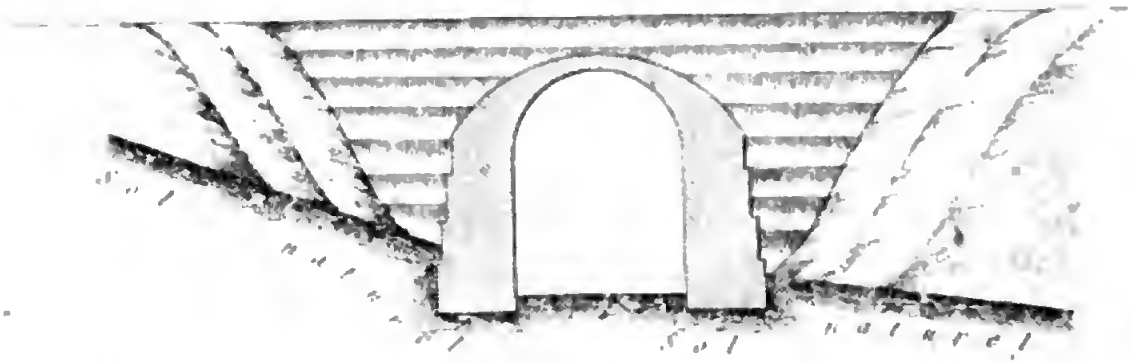
DESSÈCHEMENT DES TRANCHÉES



NAPOLI
Digitized by Google

Digitized by Google



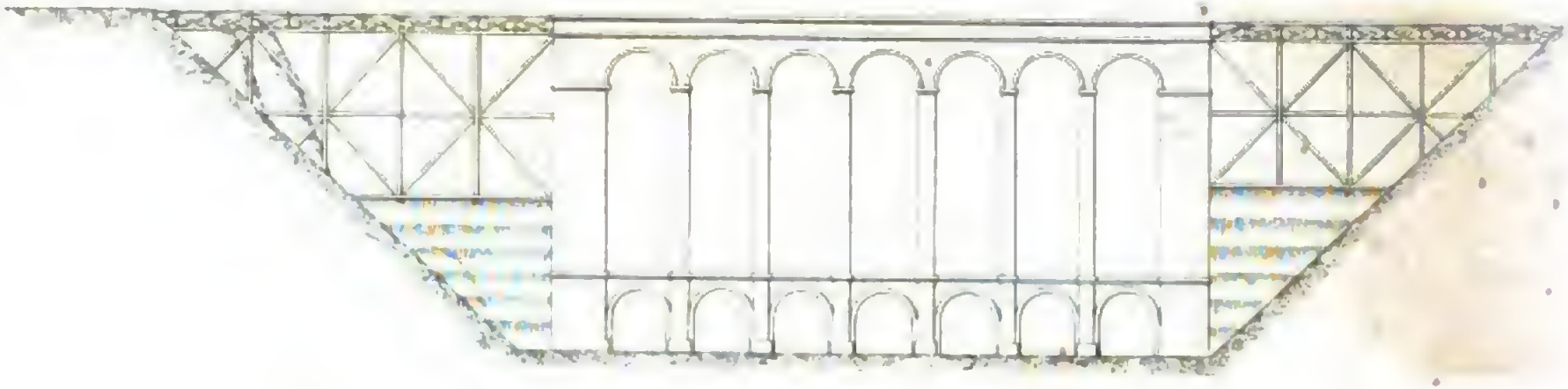


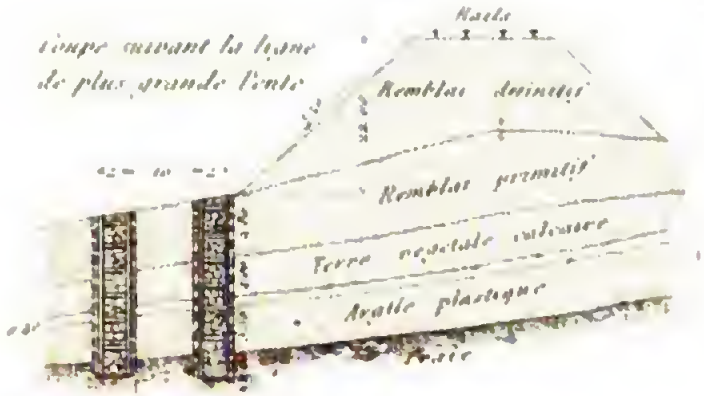
Digitized by Google

Digitized by Google

VIADUC
de Val Fleury

Formation des Remblais aux grands Ouvrages d'art — Couches matinées horizontales Charpente

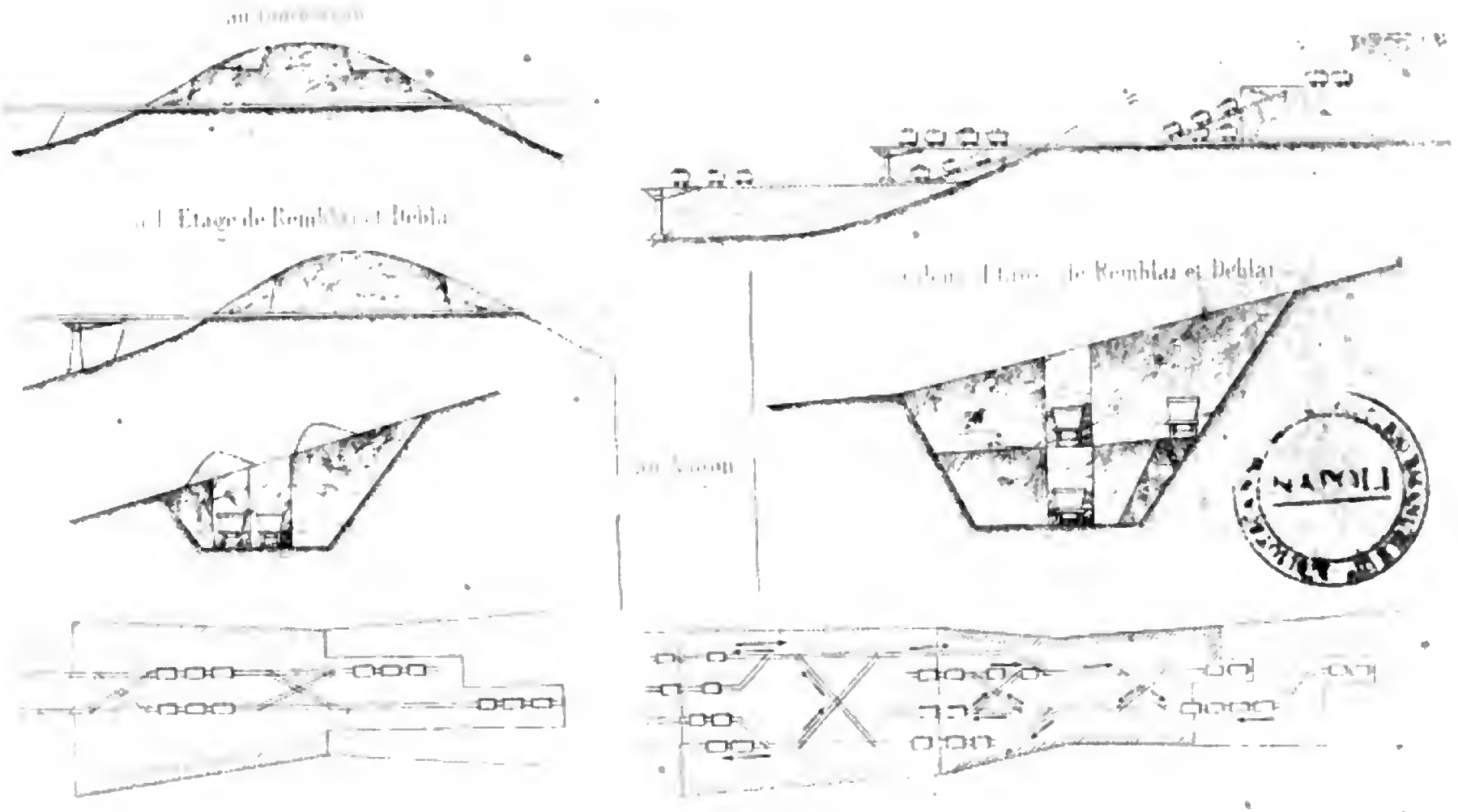




Plan

NAPOLI
Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

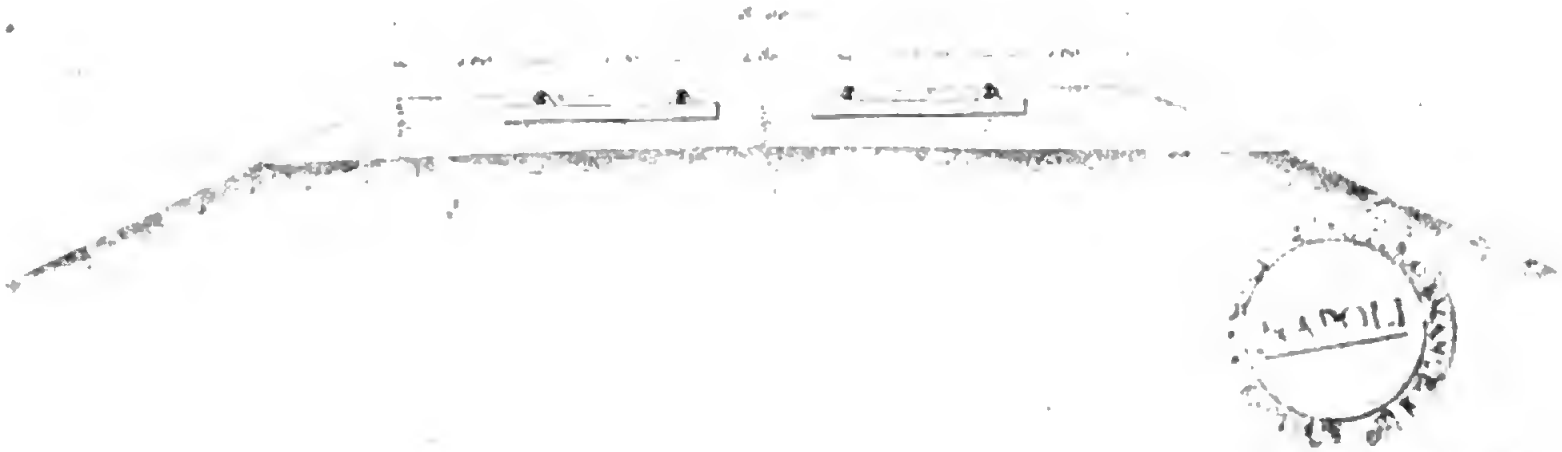
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Remblai dans une partie noyée.

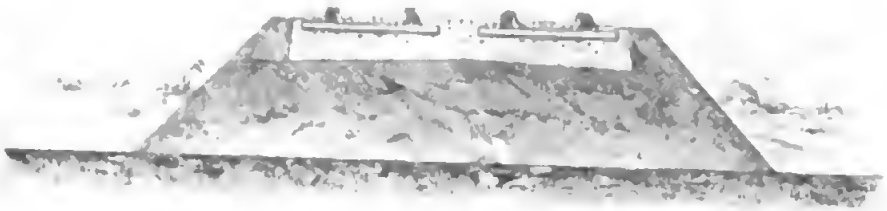
Remblai



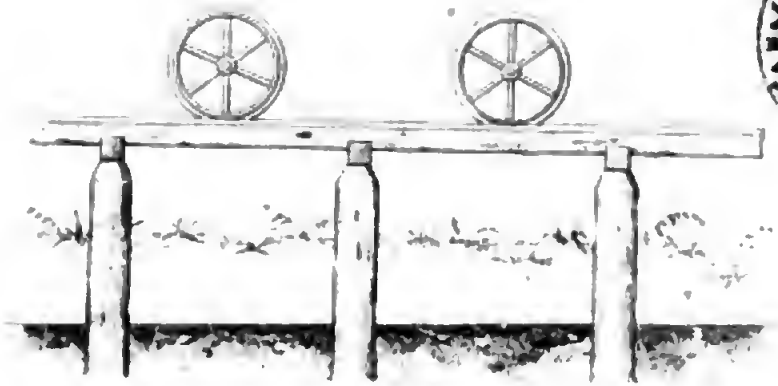
Digitized by Google

Digitized by Google

Fondation sur terrain compressible



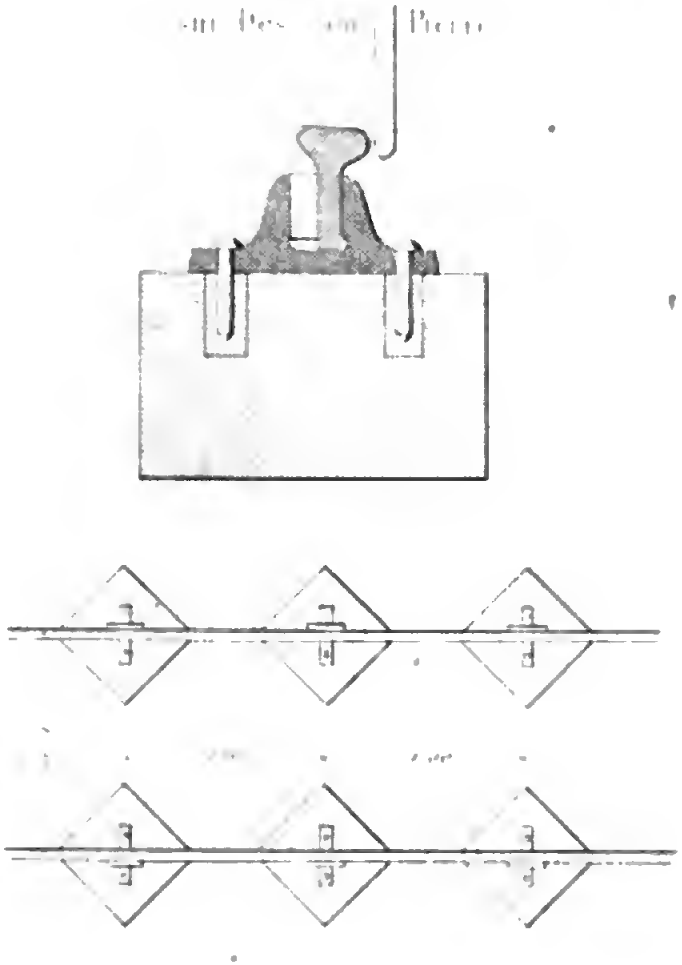
Fondation en marais

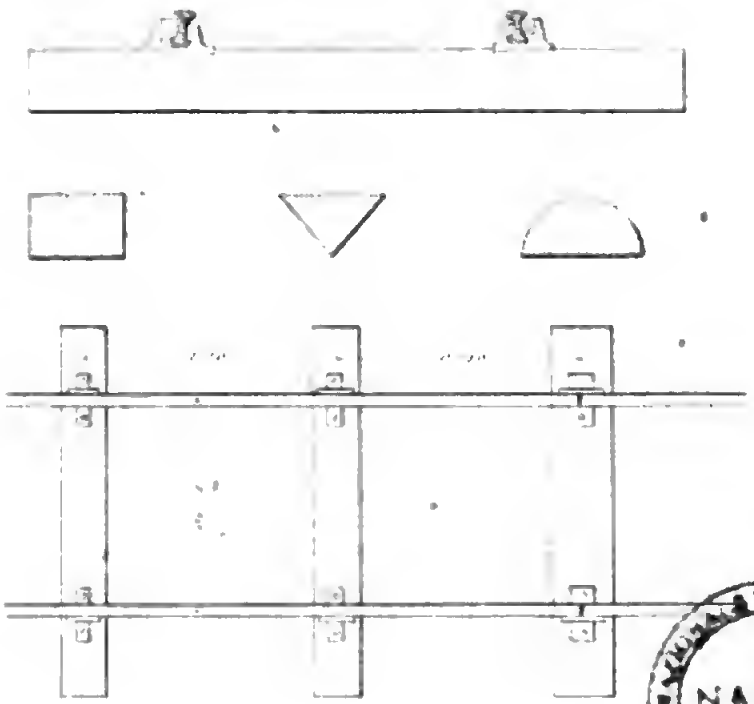


NANCY

Digitized by Google

Digitized by Google





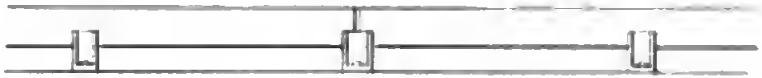
NAPOLI
Digitized by Google

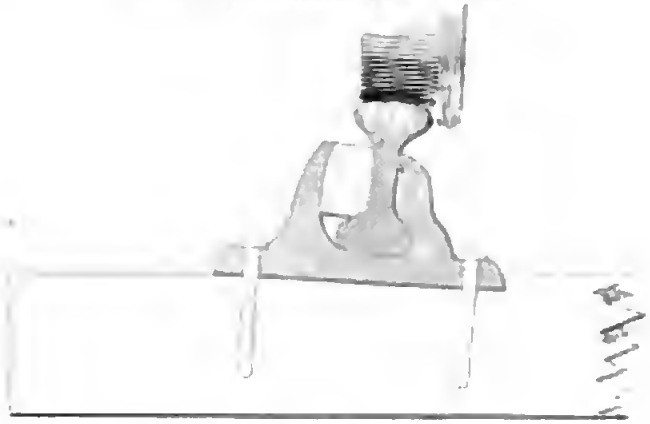
Digitized by Google

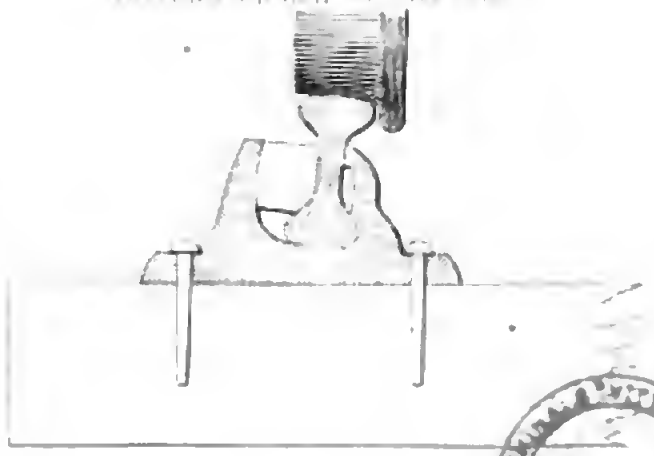
Echelle d. 1/5

NAPOLI
Digitized by Google

Digitized by Google



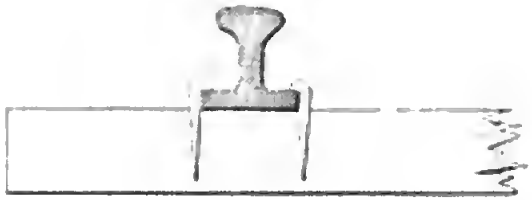




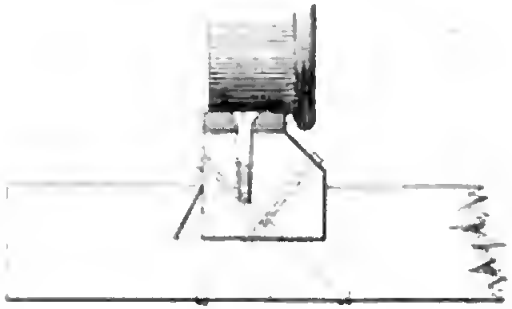
NAPOLI
Digitized by Google

Digitized by Google

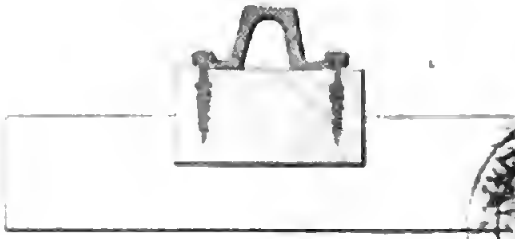
DIFFERENTI MODELLI DI ATTACHI
DEI RAILS



Rail a bande



Rail plat



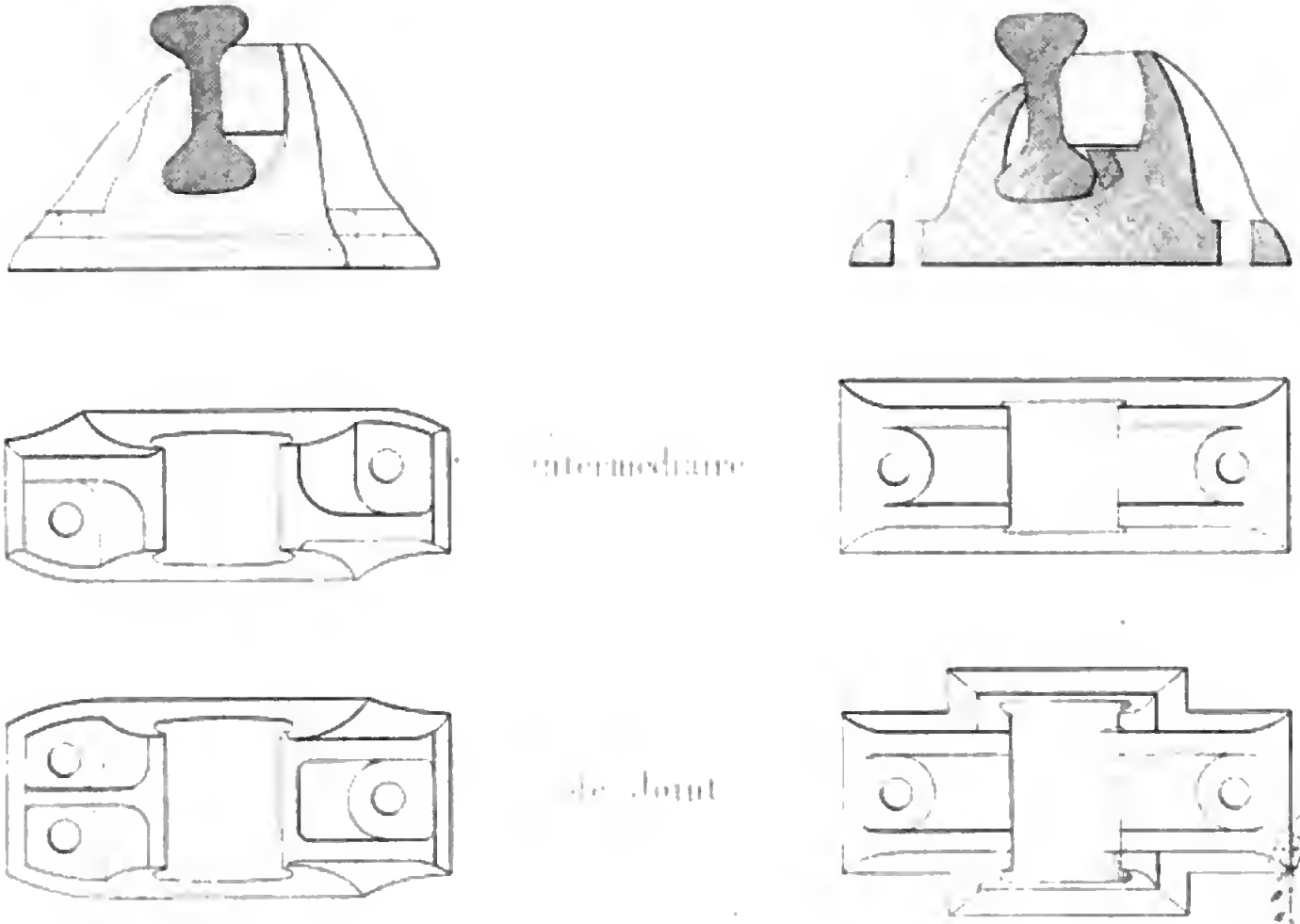
Rail creux

NAPOLI

Digitized by Google

Digitized by Google

Lampoux — Strasbourg — 15.



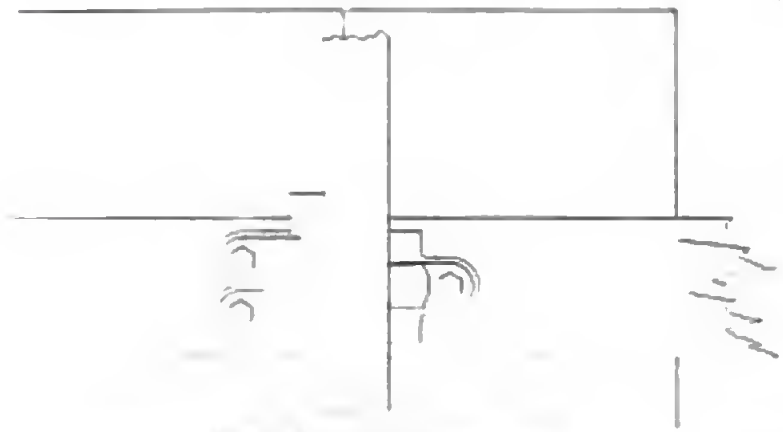
NAPOLI
Digitized by Google

Voie Pouillet

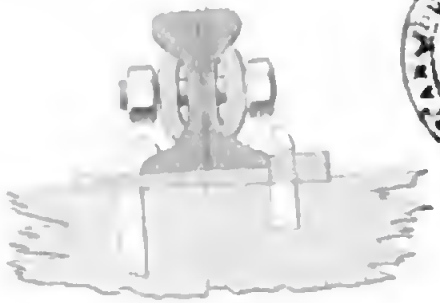
Ch^{ins} de Leipzig à Dresde

Voie d'Egypte

Plan

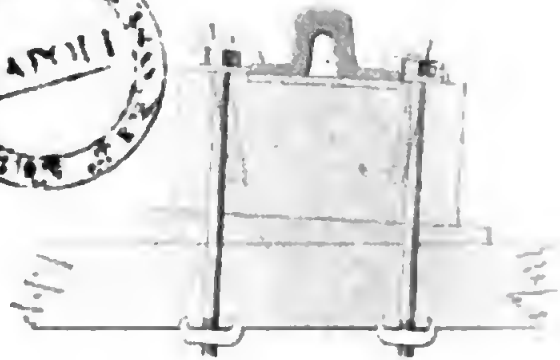


Ch^{ins} d'Aix la-Chapelle à Maestricht



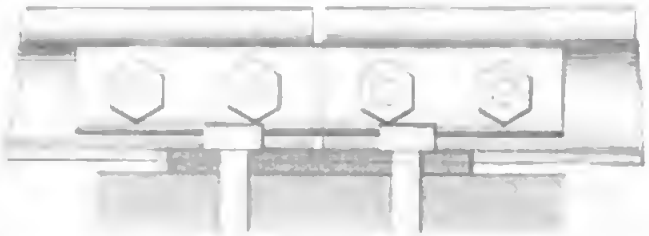
NANCY

Voie d'Auteuil

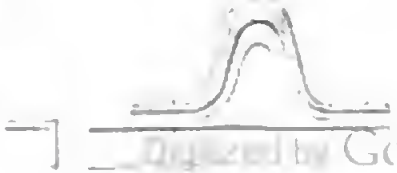


Coupe longitudinale

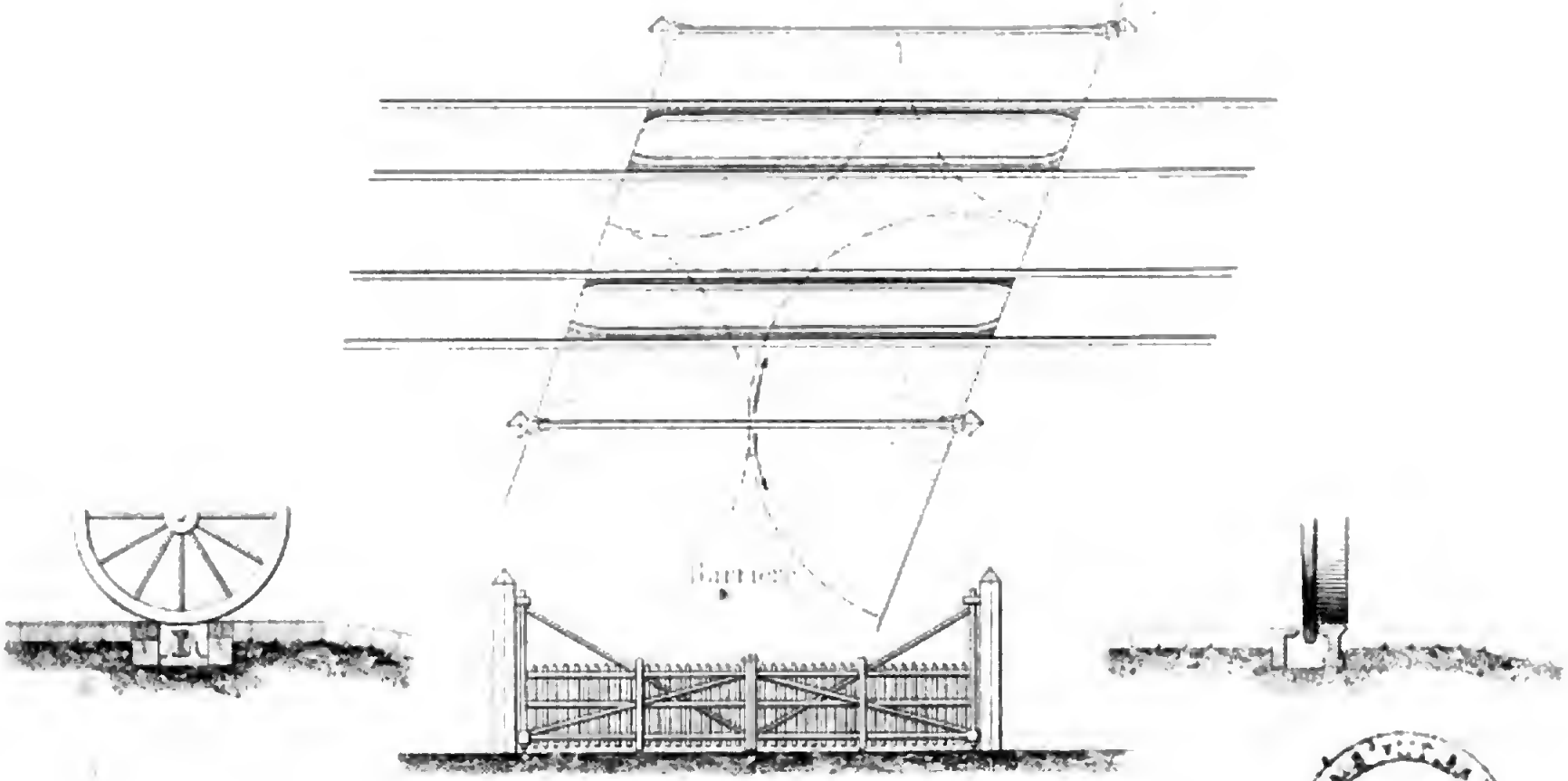
Elévation latérale



Voie Barlow



Digitized by Google

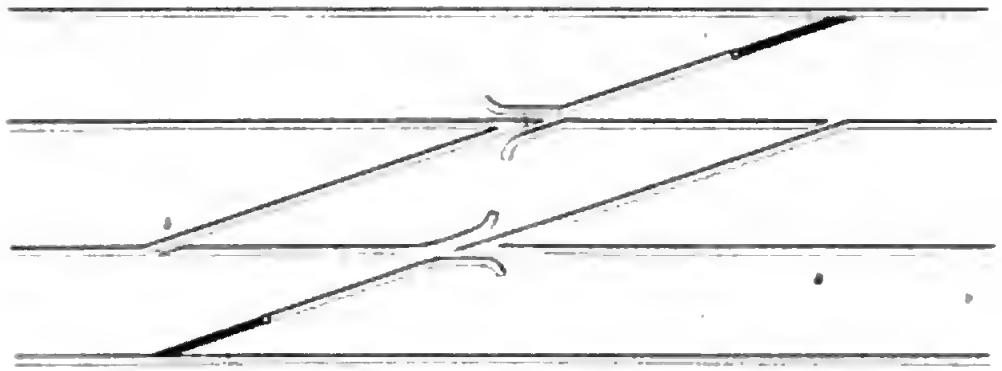


NAPOLI

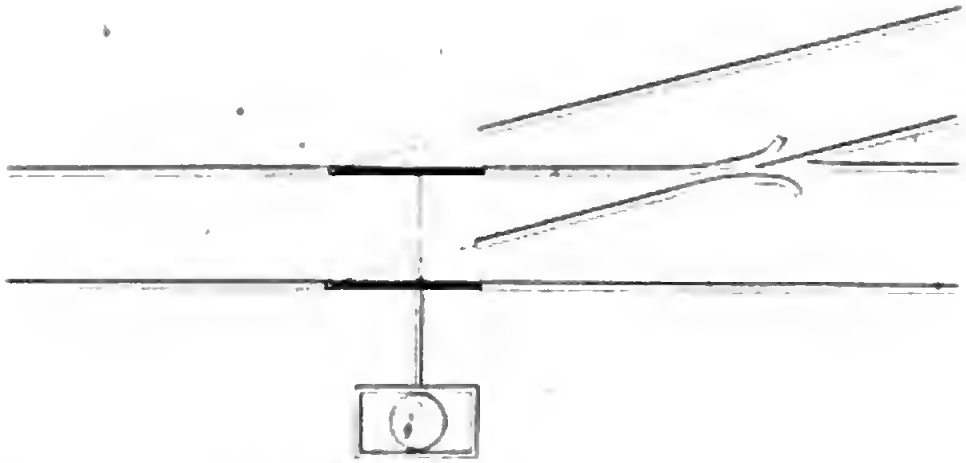
Digitized by Google

Digitized by Google

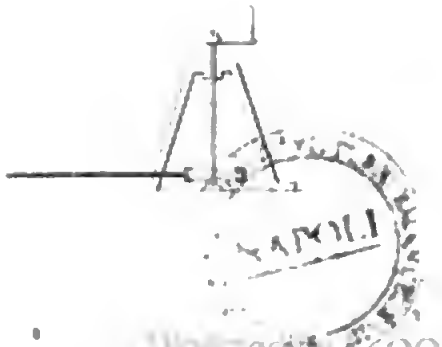
CHANGEMENTS DE VOIES



à 1 seule Aiguille



à Rails mobiles

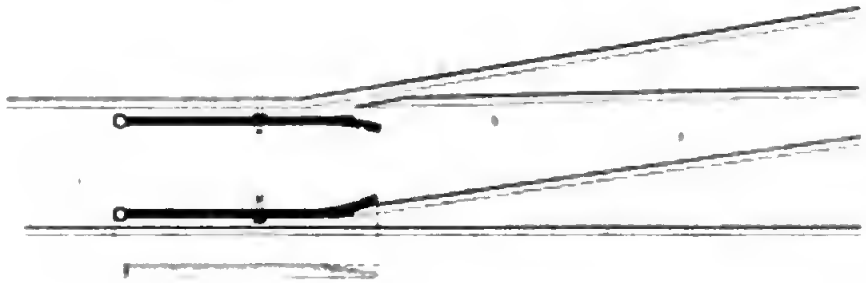


Digitized by Google

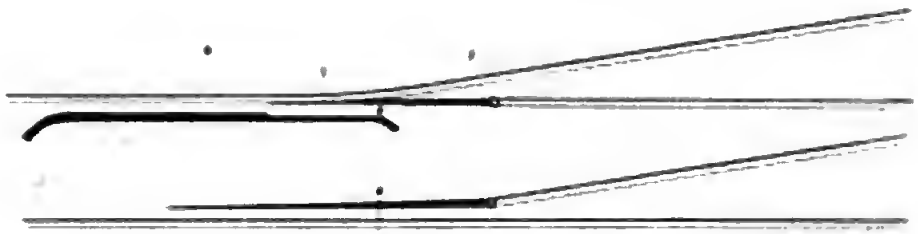
Digitized by Google

CHANGEMENTS POUR 2 VOIES

Chemin d'Orléans



à Contre-Rails



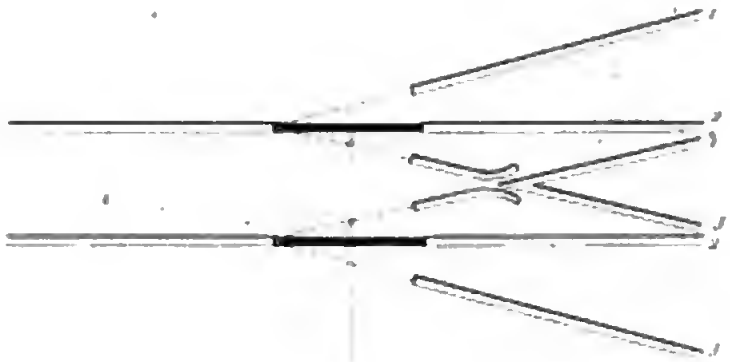
à Aiguilles

NANCY

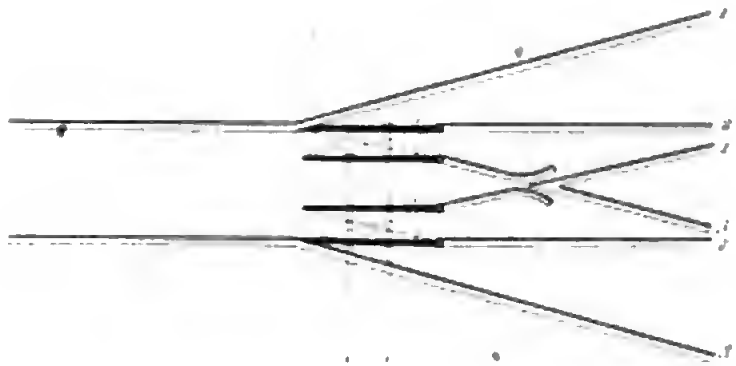
Digitized by Google

Digitized by Google

CHANGEMENTS POUR 5 VOIES



a Rails mobiles



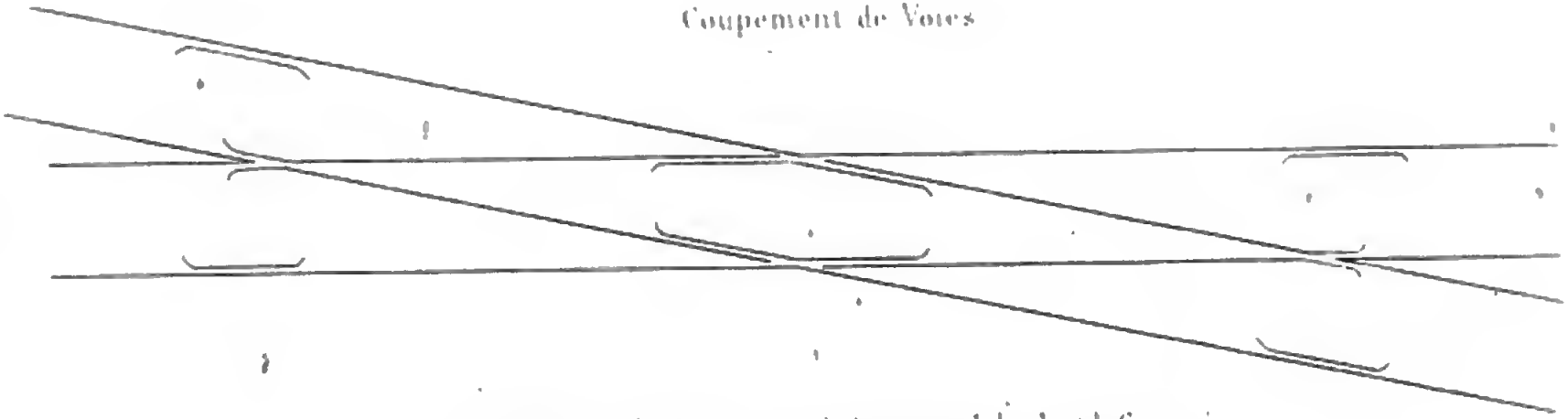
à Aiguilles

NAPOLI

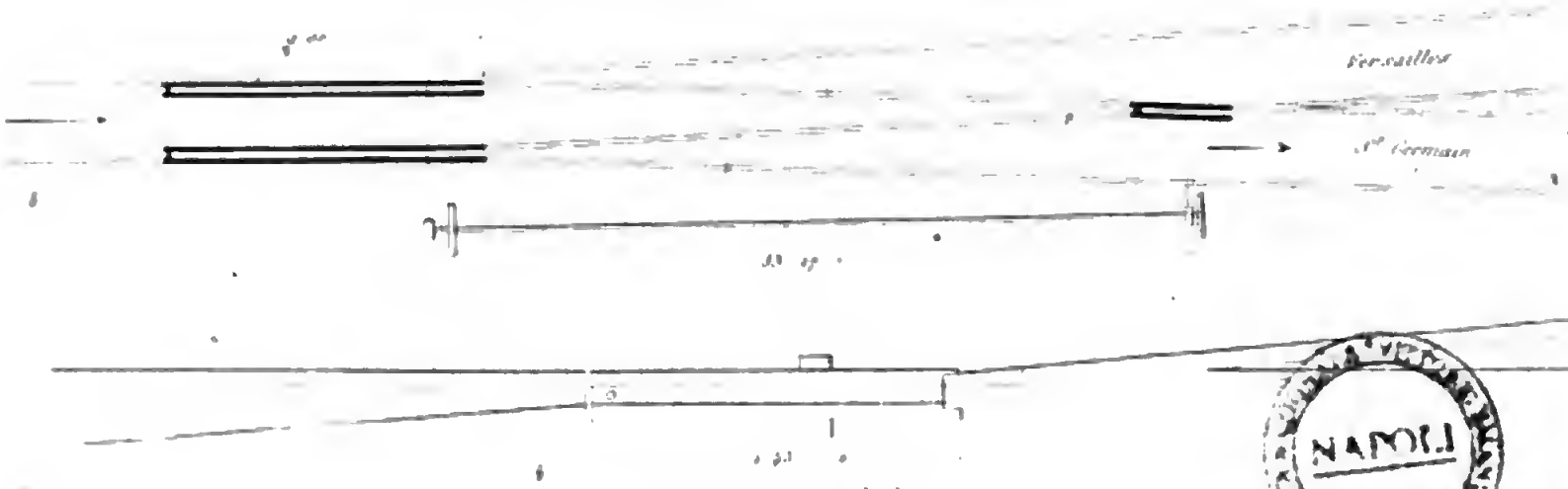
Digitized by Google

Digitized by Google

Coupement de Voies



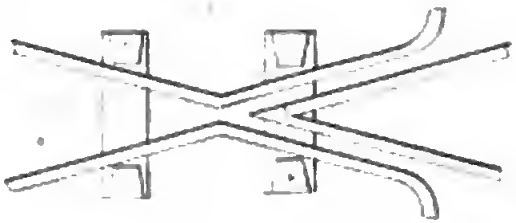
Changement de voies et croisement mobile de St Germain



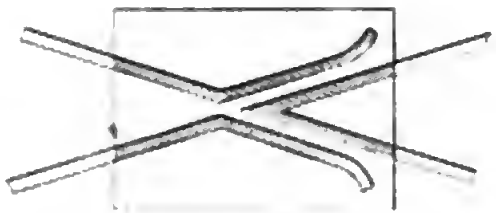
Croisement mobile

NAPOLI
Digitized by Google

Digitized by Google

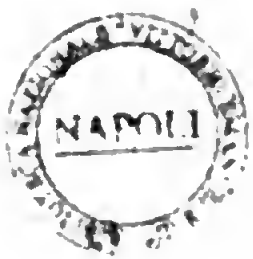


Composé de plusieurs parties



Coulé en fonte d'une seule pièce

à Aiguilles mobiles

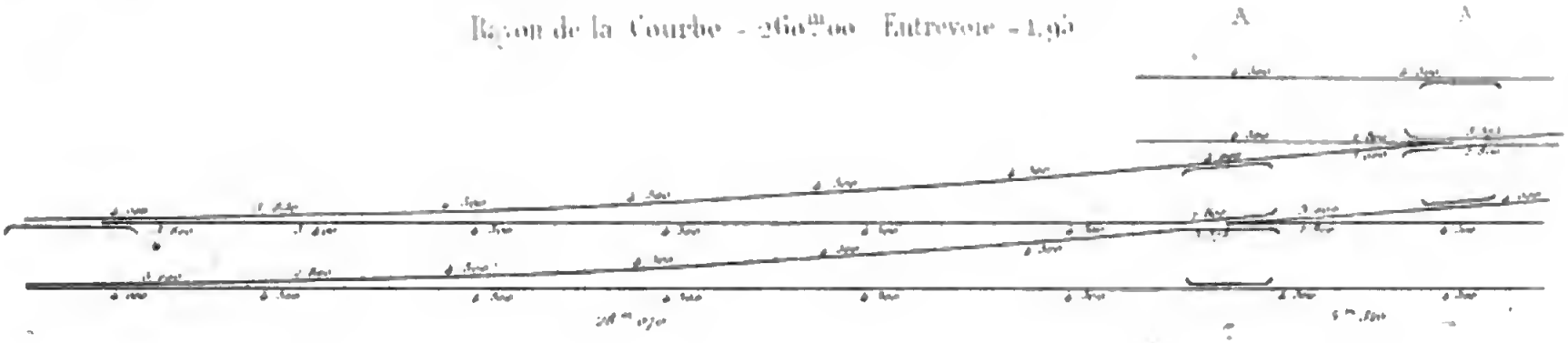


Digitized by Google

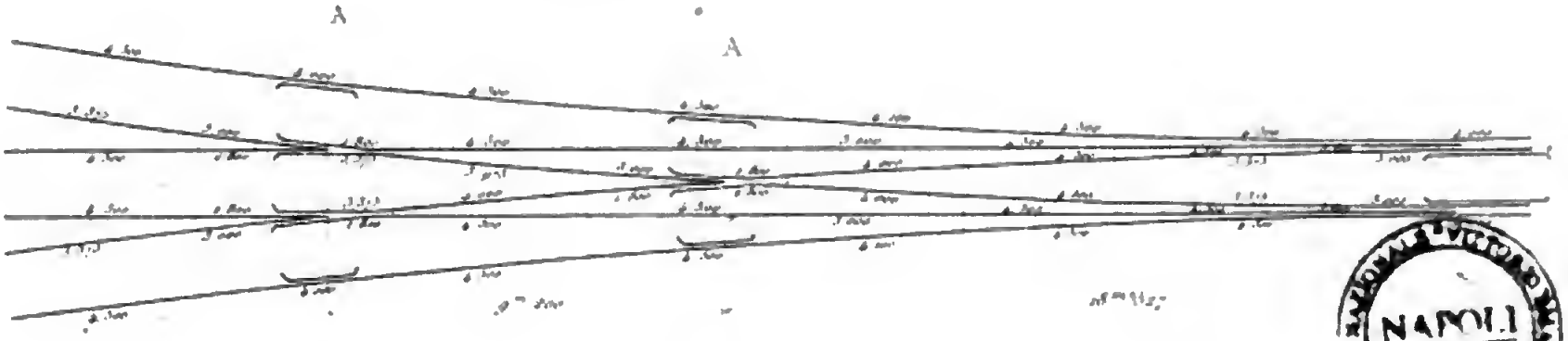
Digitized by Google

CHANGEMENT A 2 VOIES (Division des Rails).

Rayon de la Courbe = 240m00 Entrevoie = 1,95



Changement a 3 Voies. R = 350m00

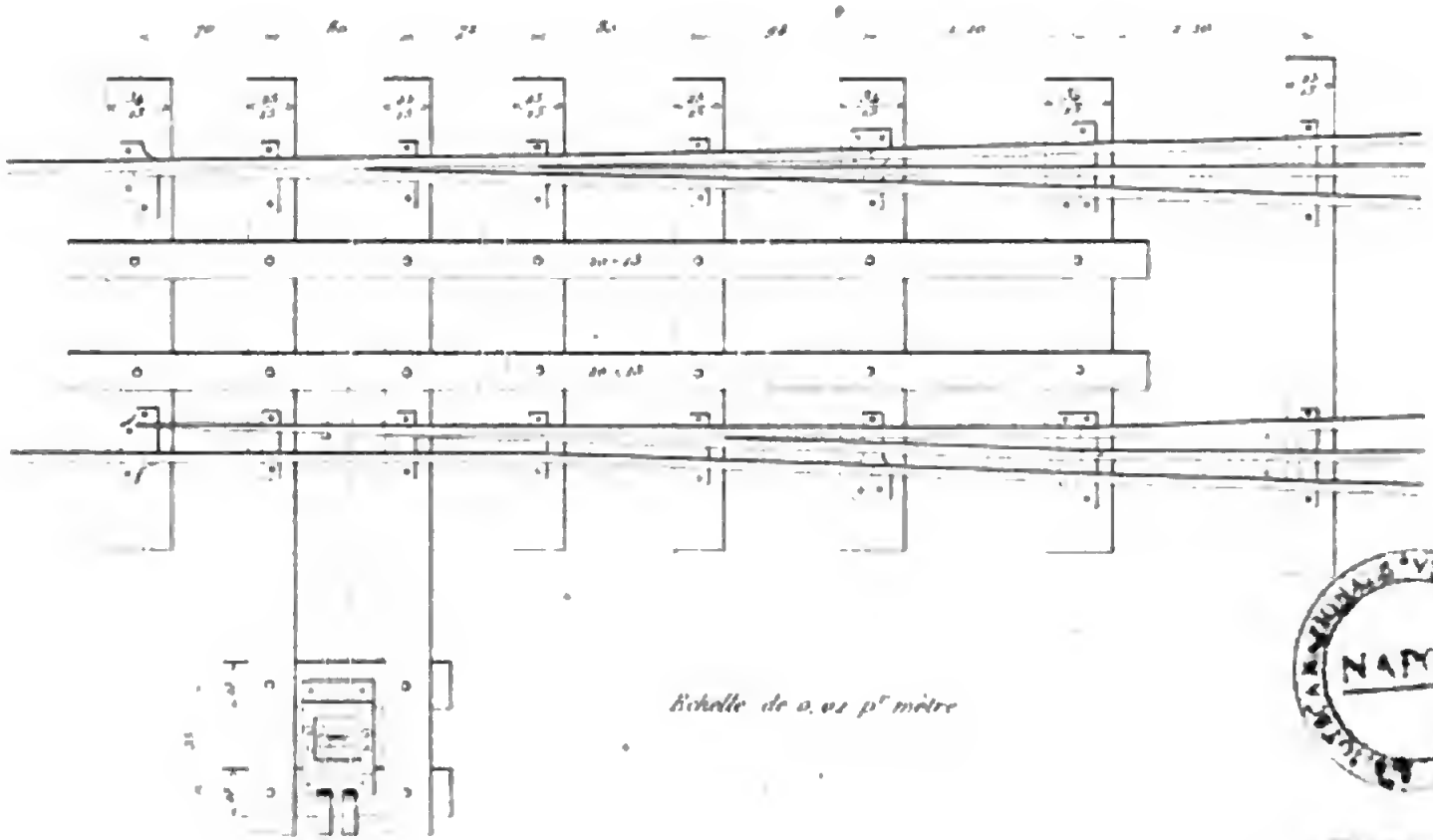


Echelle de 0,005 p^r mètre

NAPOLI
Digitized by Google

Digitized by Google

Ensemble d'un changement à 3 Voies



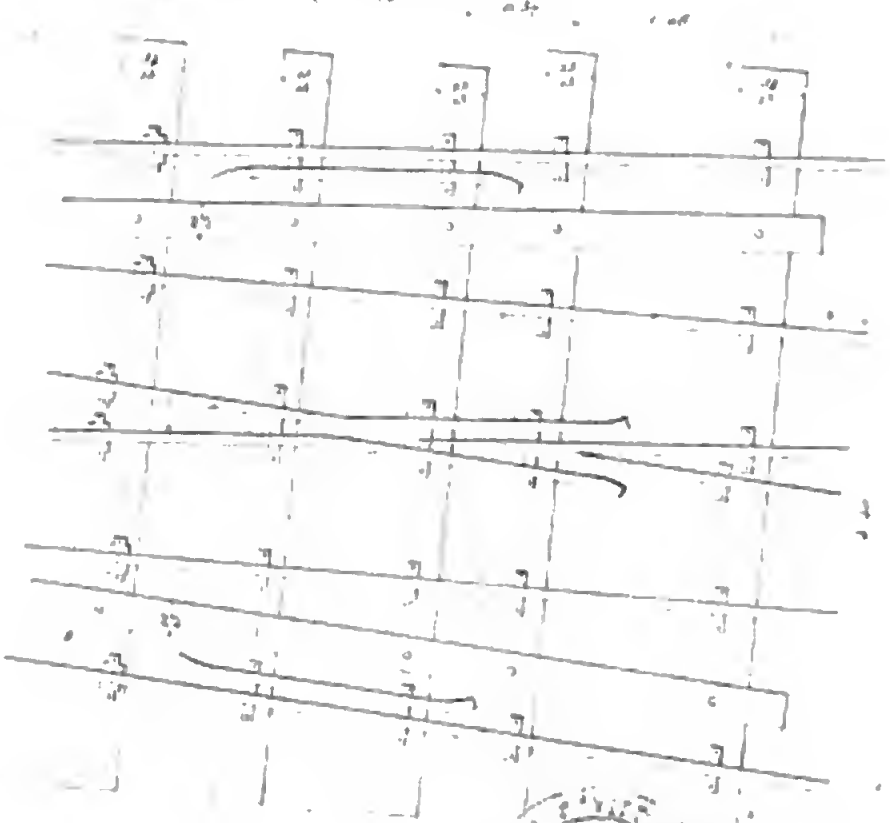
NAPOLI

Digitized by Google

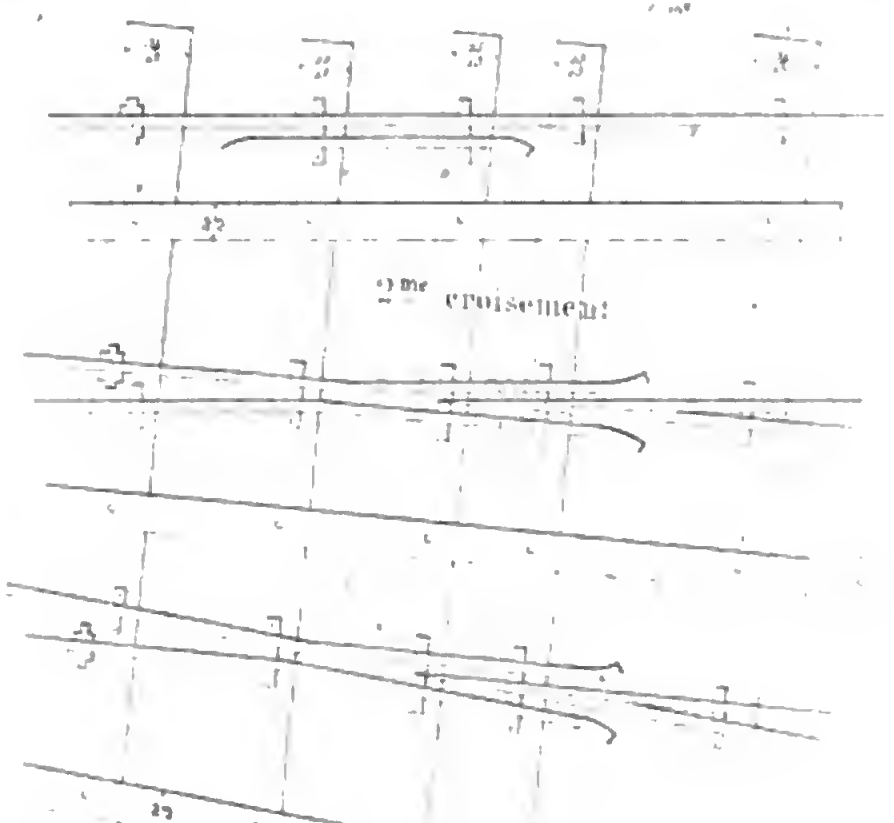
Digitized by Google

CROISEMENTS POUR 3 VOIES.

1er croisement



2me croisement



NAPOLI

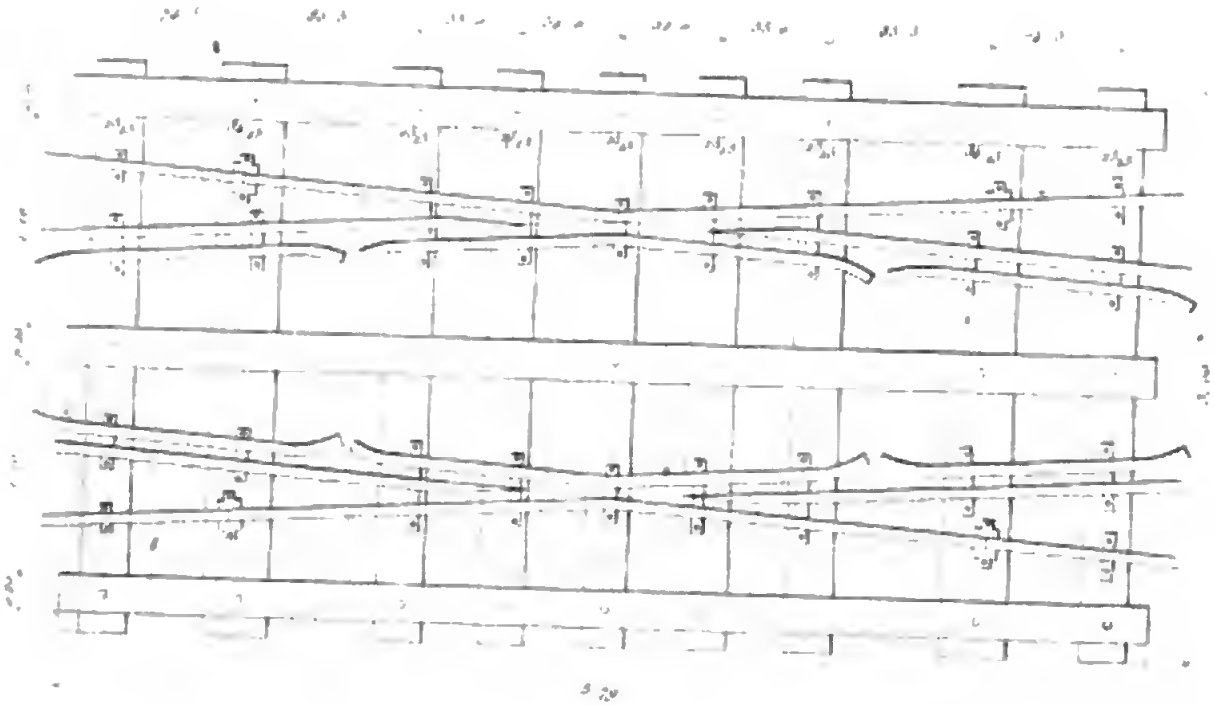
Echelle de 0 05 p.r mètre

Digitized by Google

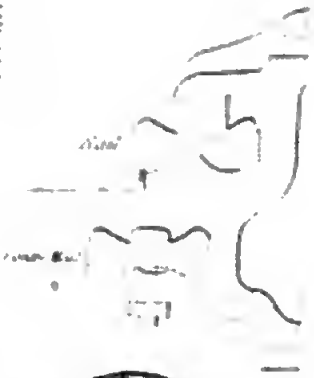
Digitized by Google

Coupement de Voies

Echelle de [illegible] p.r mèt



Position relative du Rail et du contre Rail

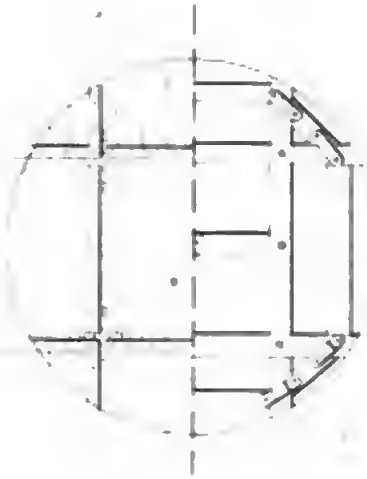


NAPOLI

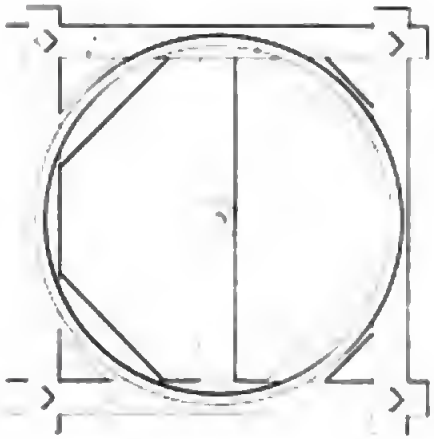
Digitized by Google

Digitized by Google

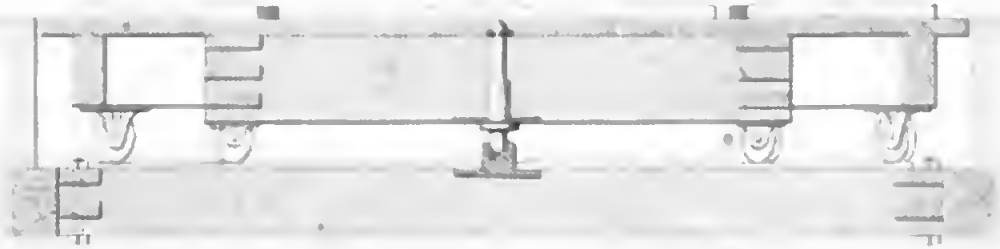
Plan de la Plate forme



Plan des Fondations



Plaque tournante en bois



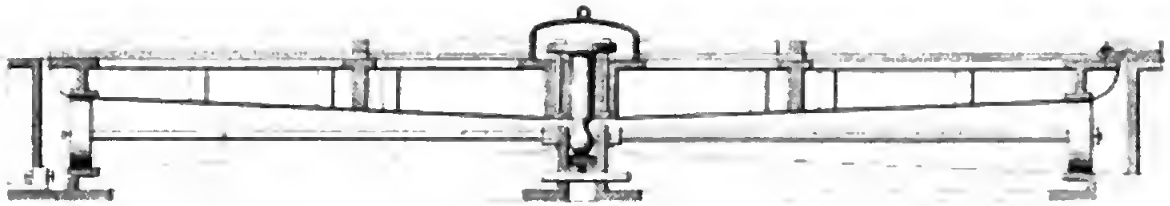
NAPOLI

Digitized by Google

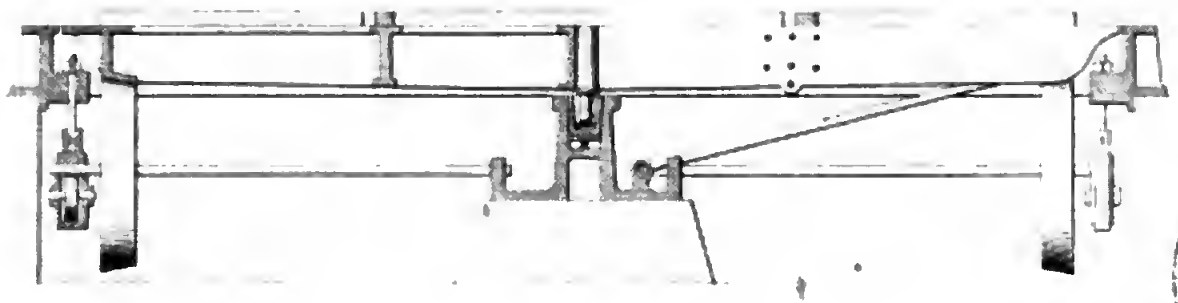
Digitized by Google

PLAQUES TOURNANTES

Chemin du Nord



Orléans à Bordeaux



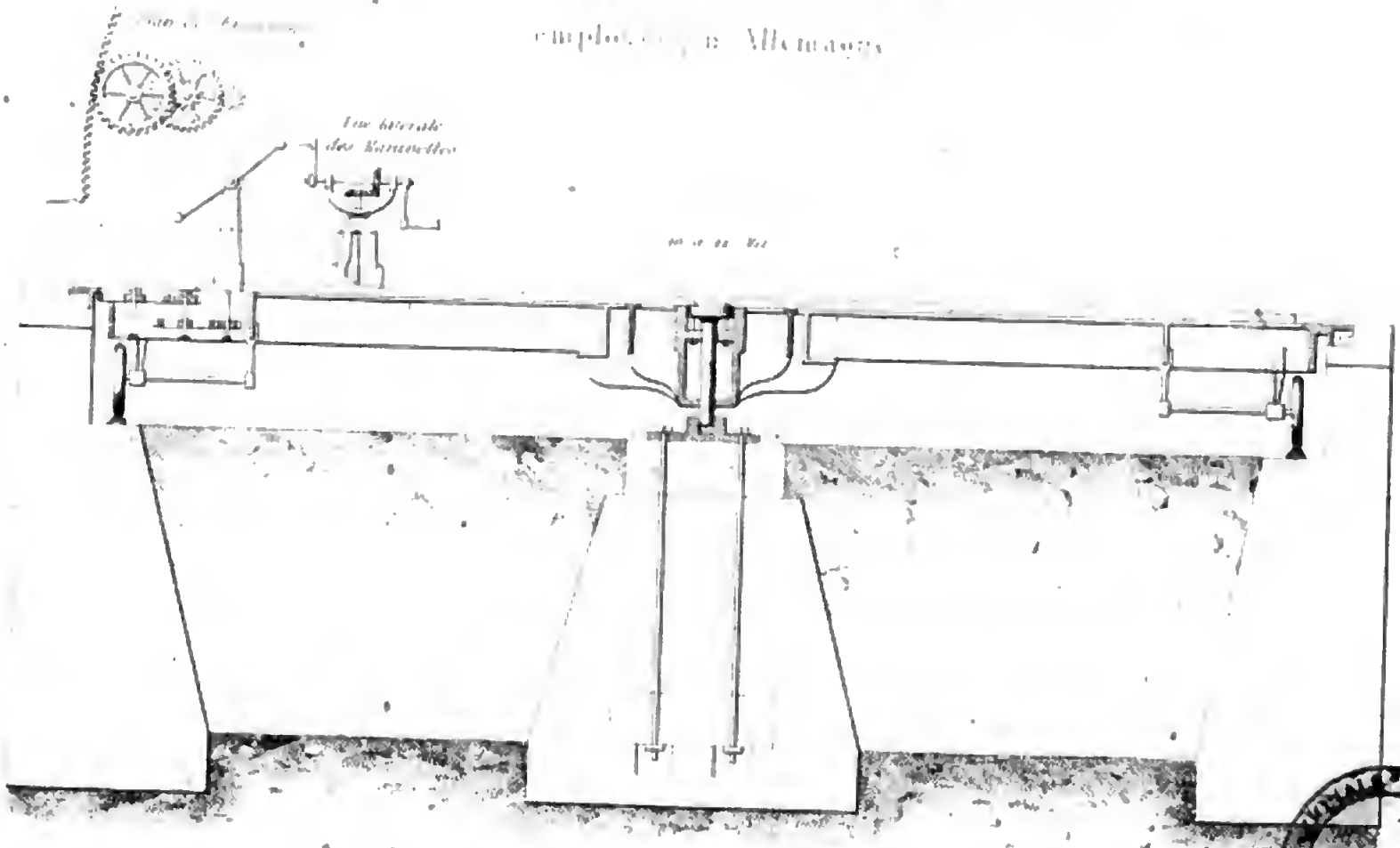
NAPOLI

Digitized by Google

Digitized by Google

PLAQUE TOURNANTE POUR LOCOMOTIVE EN TENDER

employée en Allemagne

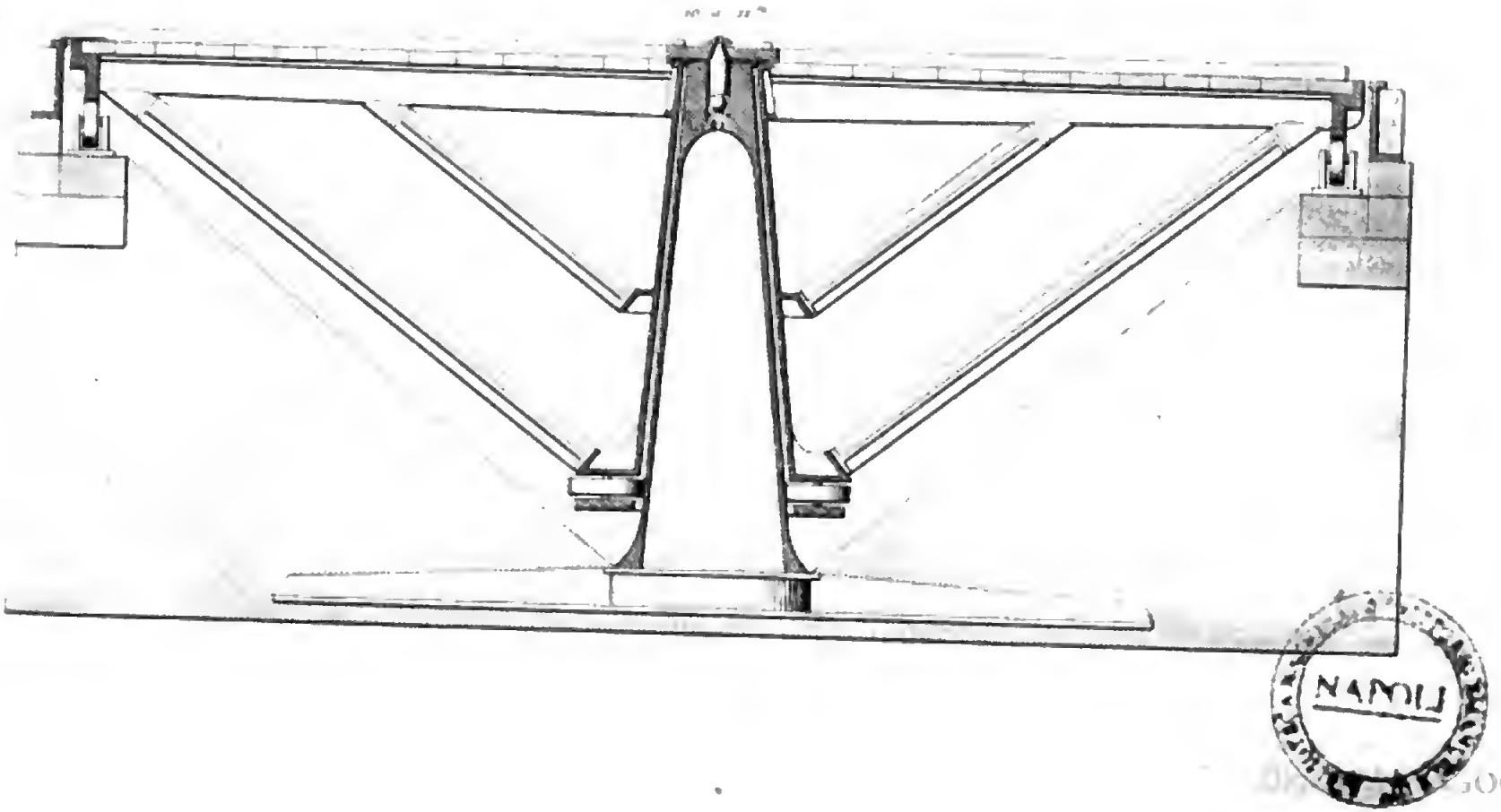


NAPOLI
Digitized by Google

Digitized by Google

PLAQUE TOURNANTE POUR LOCOMOTIVE LE TENDER

employée en Angleterre

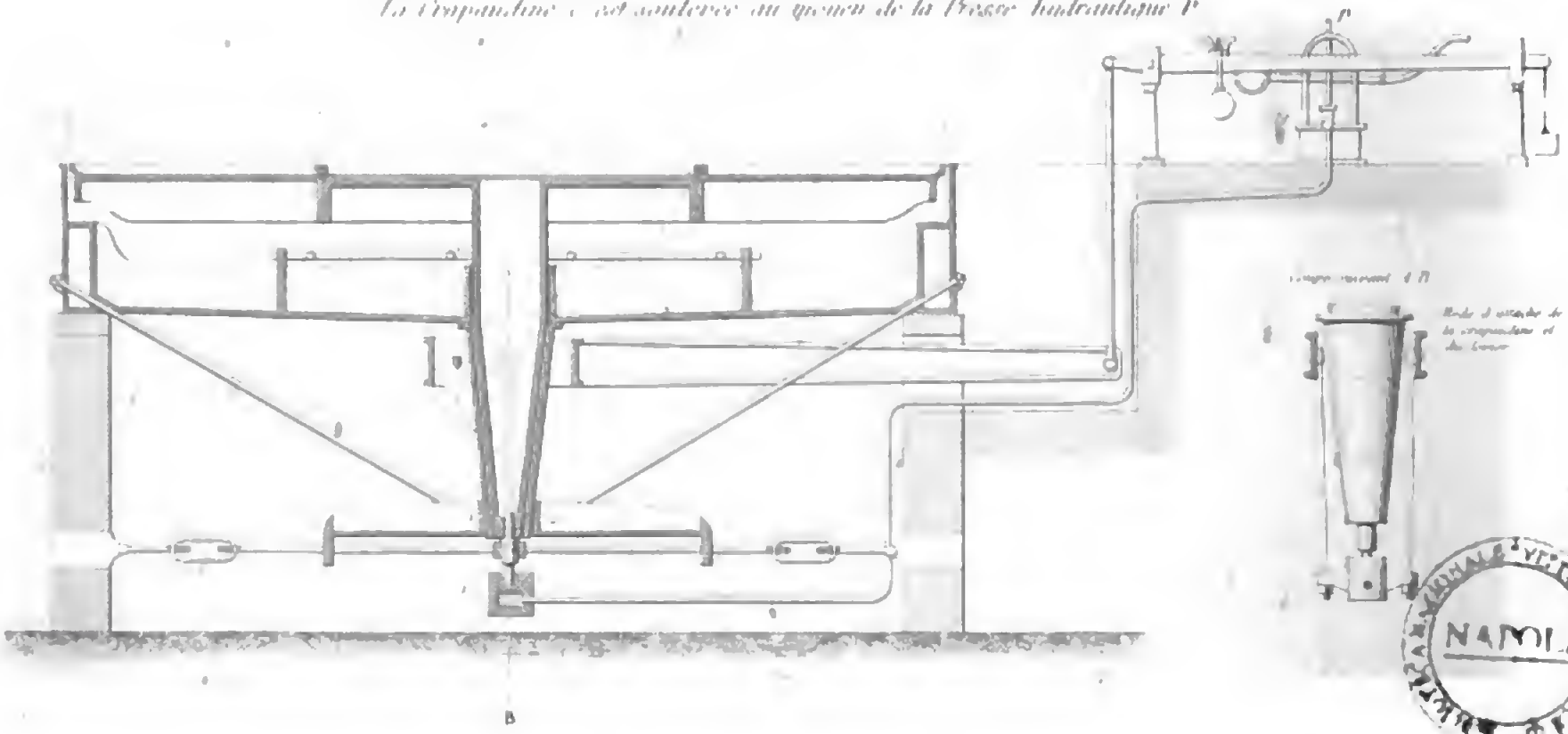


Digitized by Google

PLAQUE TOURNANTE POUR PESER LES MARCHANDISES

Angleterre

La Crapaudine c est soulevée au moyen de la Presse hydraulique P

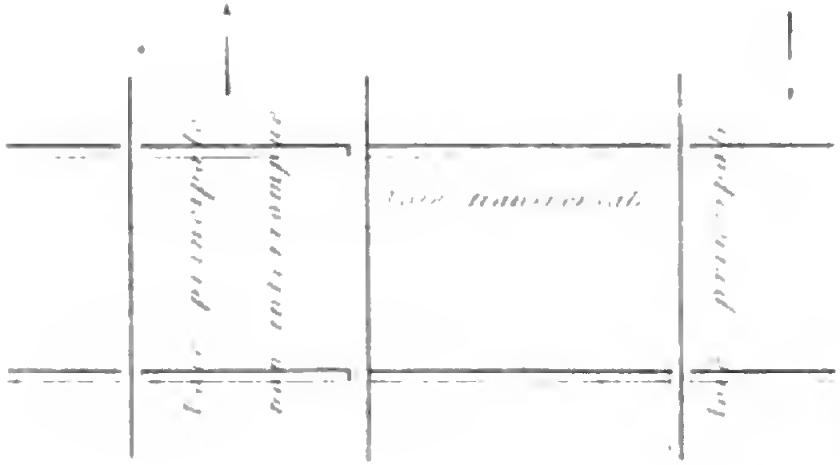


NAPOLI
Digitized by Google

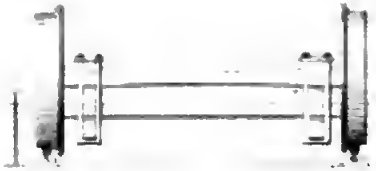
Digitized by Google

Chariot à Plateau supérieur

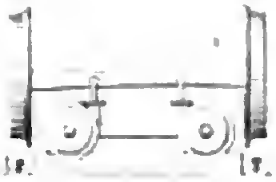
Plan des Voies



Chariot à Plateau inférieur



Chariot hydraulique



Coupe perpendiculaire à la voie principale

Coupe parallèle à la voie principale

NAPOLI

Digitized by Google

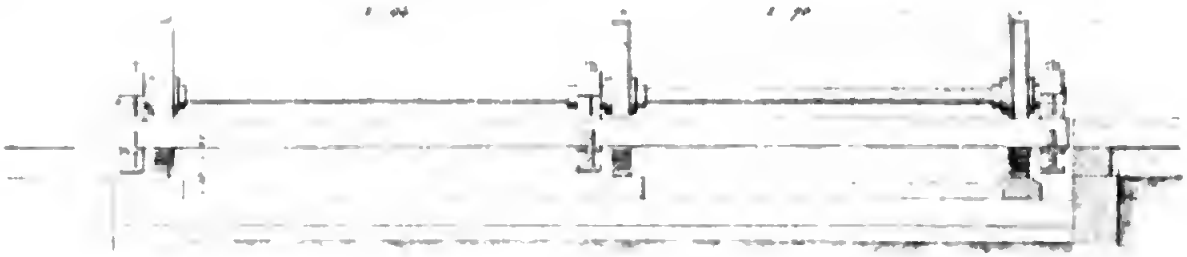
Digitized by Google

CHARIOT POUR VAGONS

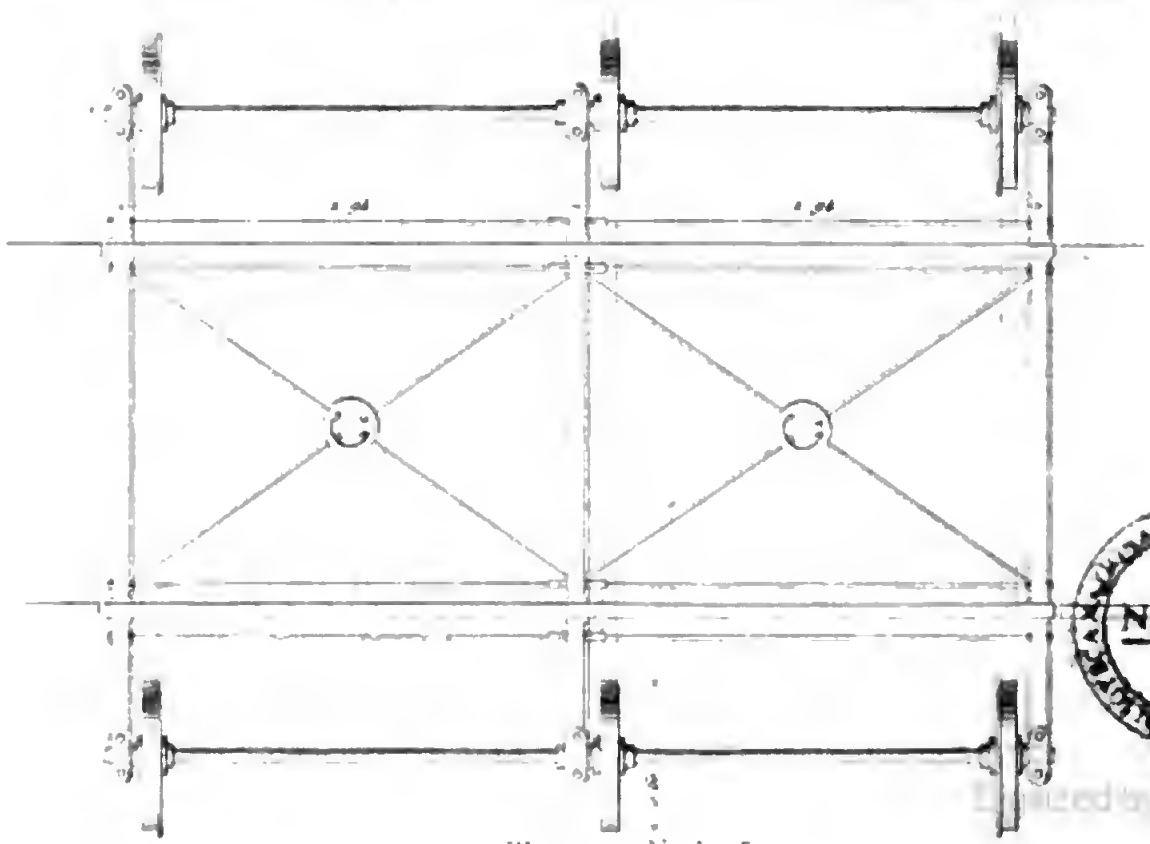
Service des Gares.

Echelle de 0.025 p.r Metre

Coupe suivant l'axe d'un Rail.



Elévation latérale



Plan horizontal

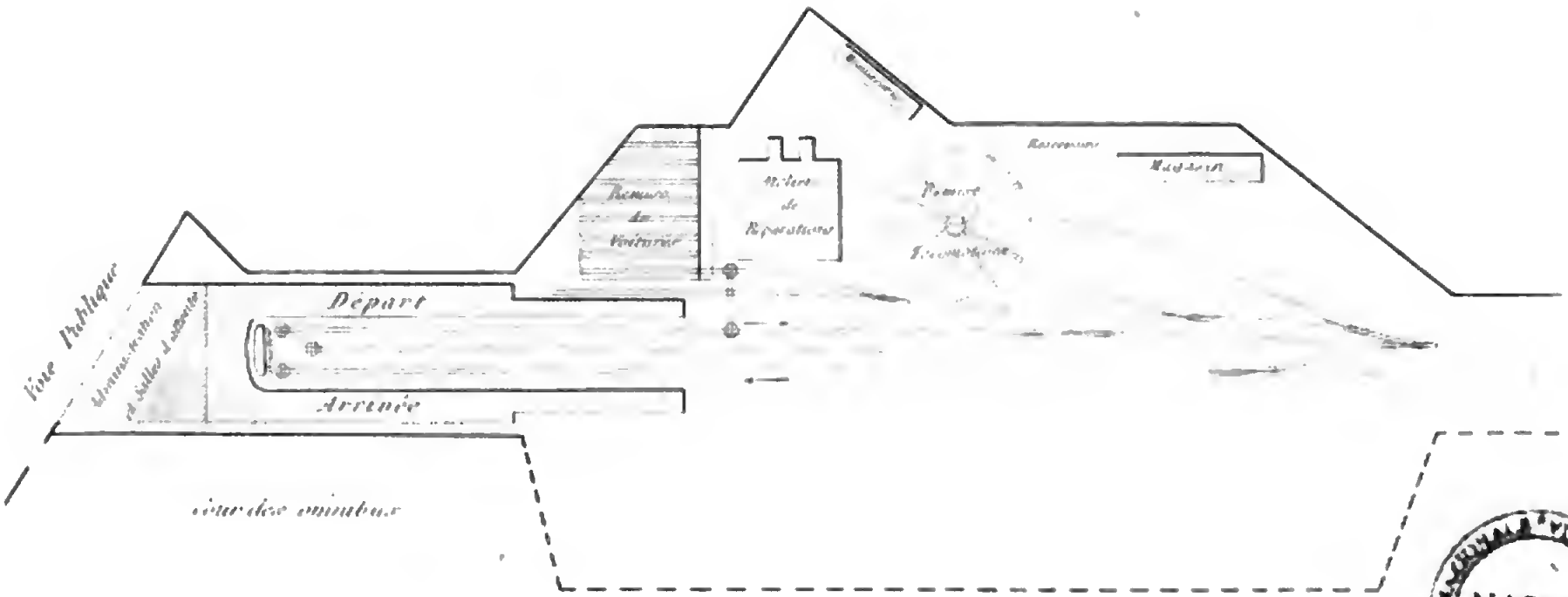
NAPOLI

Digitized by Google

Digitized by Google

CHEMIN DE VERSAILLES (R.G.)

Paris

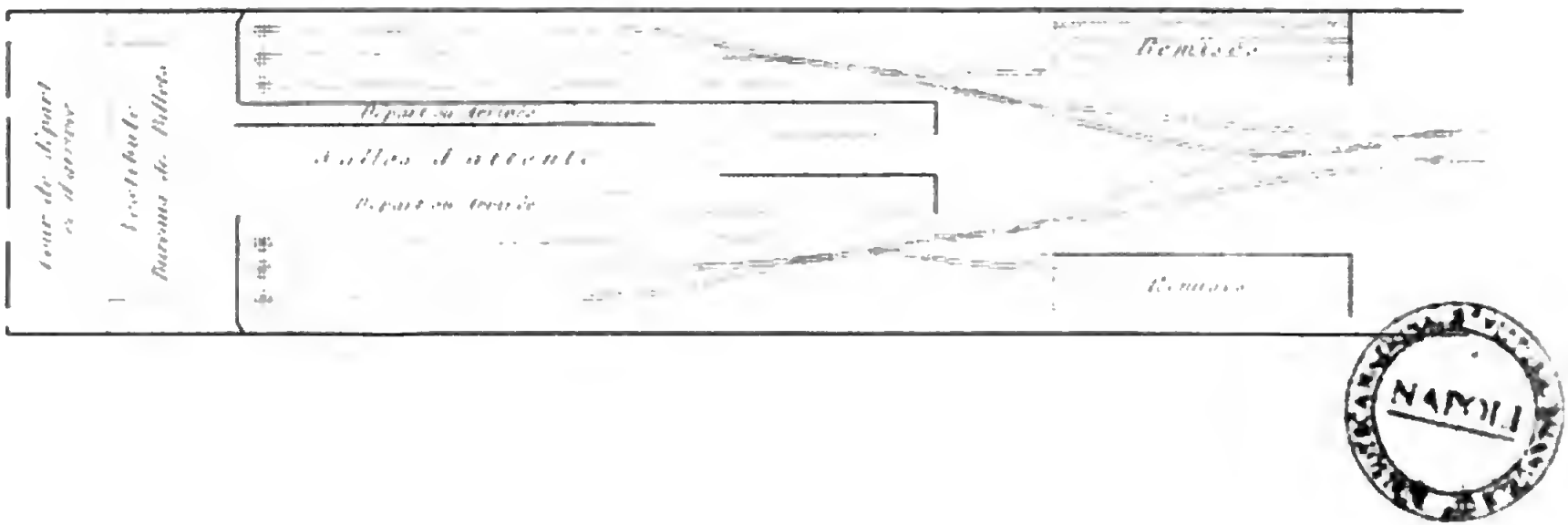


NAPOLI
Digitized by Google

Digitized by Google

CHEMIN DE VERSAILLES (RDD)

Versailles

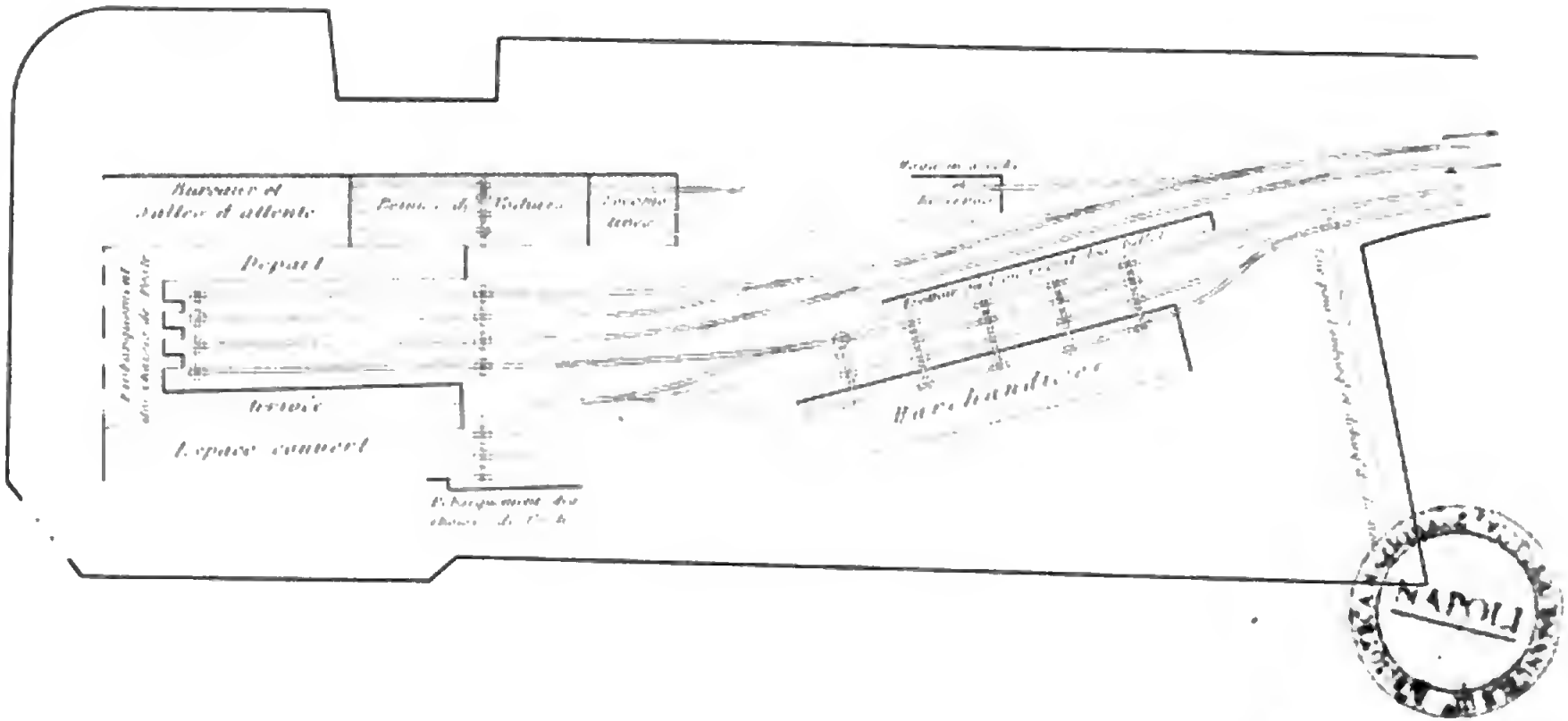


NAPOLI

Digitized by Google

BRICKLAYERS

Chemin de Londres à Douvres

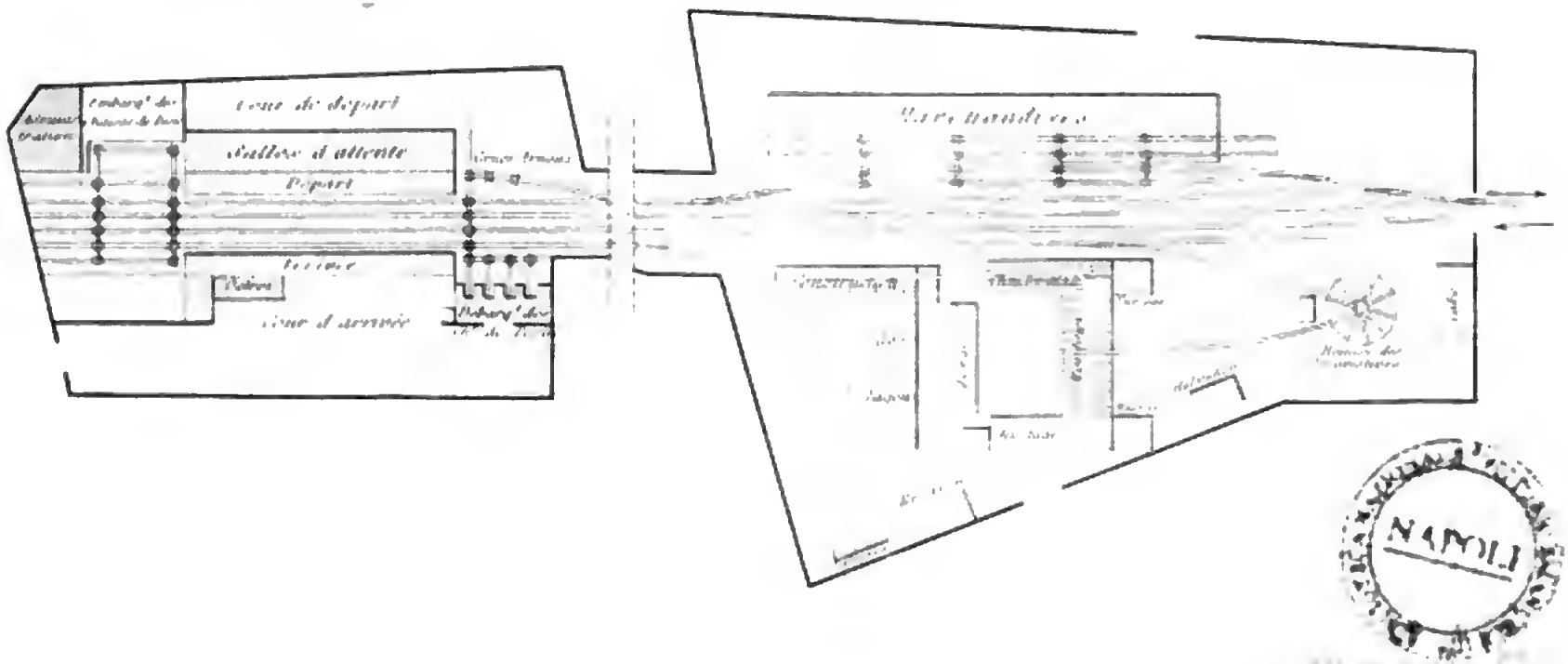


NAPOLI
Digitized by Google

CHEMIN D'ORLÉANS

Ateliers et Marchandises

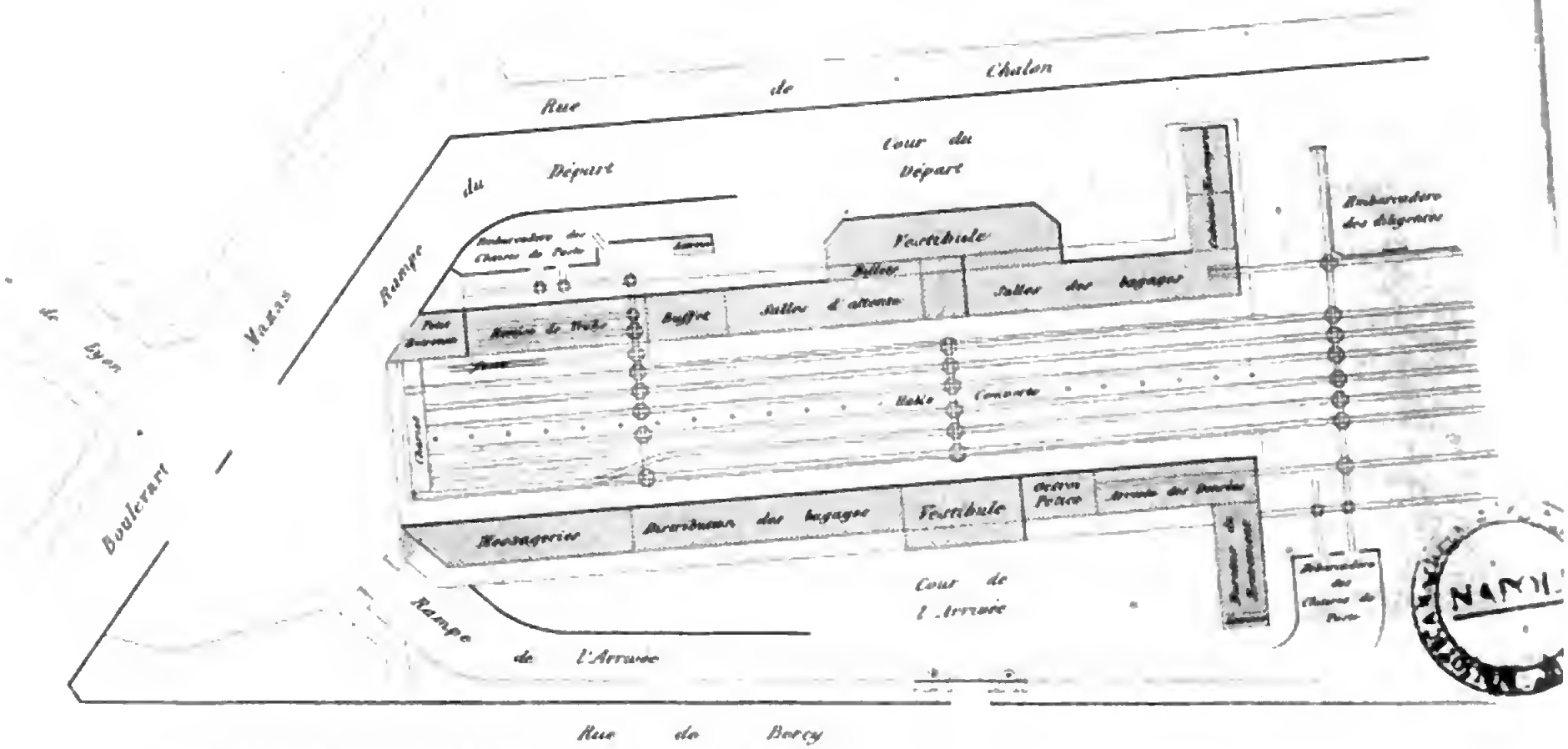
Gare des Voyageurs



NAPOLI
Digitized by Google

CHEMIN DE FER DE PARIS A LYON.

Gare des Voyageurs

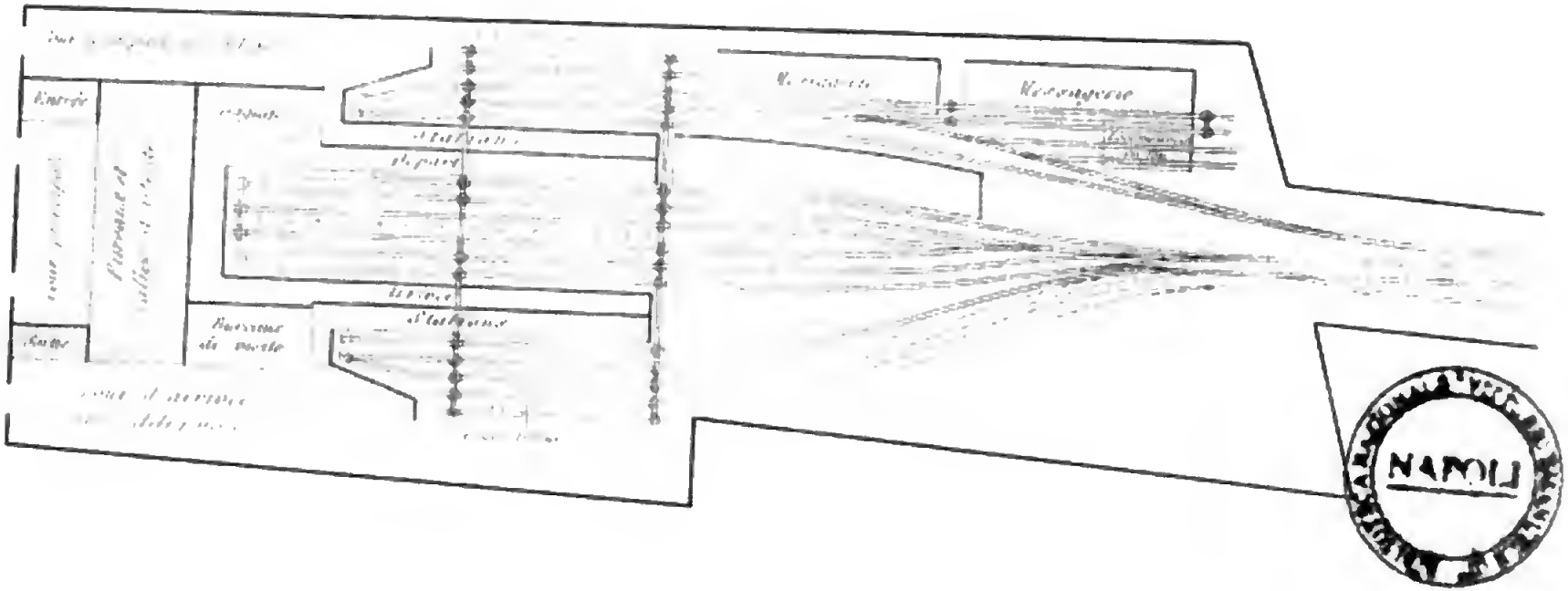


Digitized by Google

Digitized by Google

CHEMIN de NORD

Gare des Voyageurs

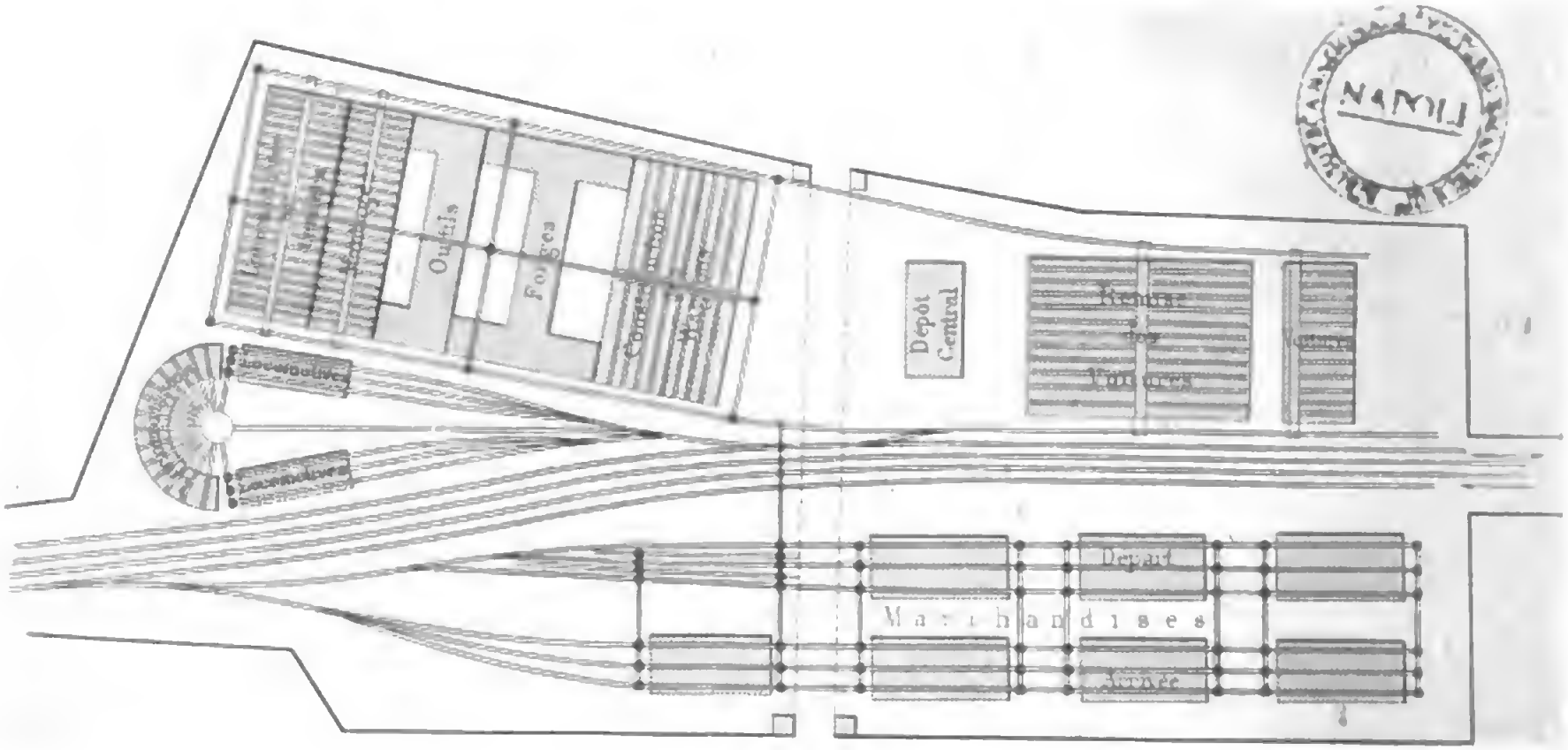


NAPOLI

Digitized by Google

Chemin du [illegible] partie

ATELIERS [illegible] MARCHANDISES

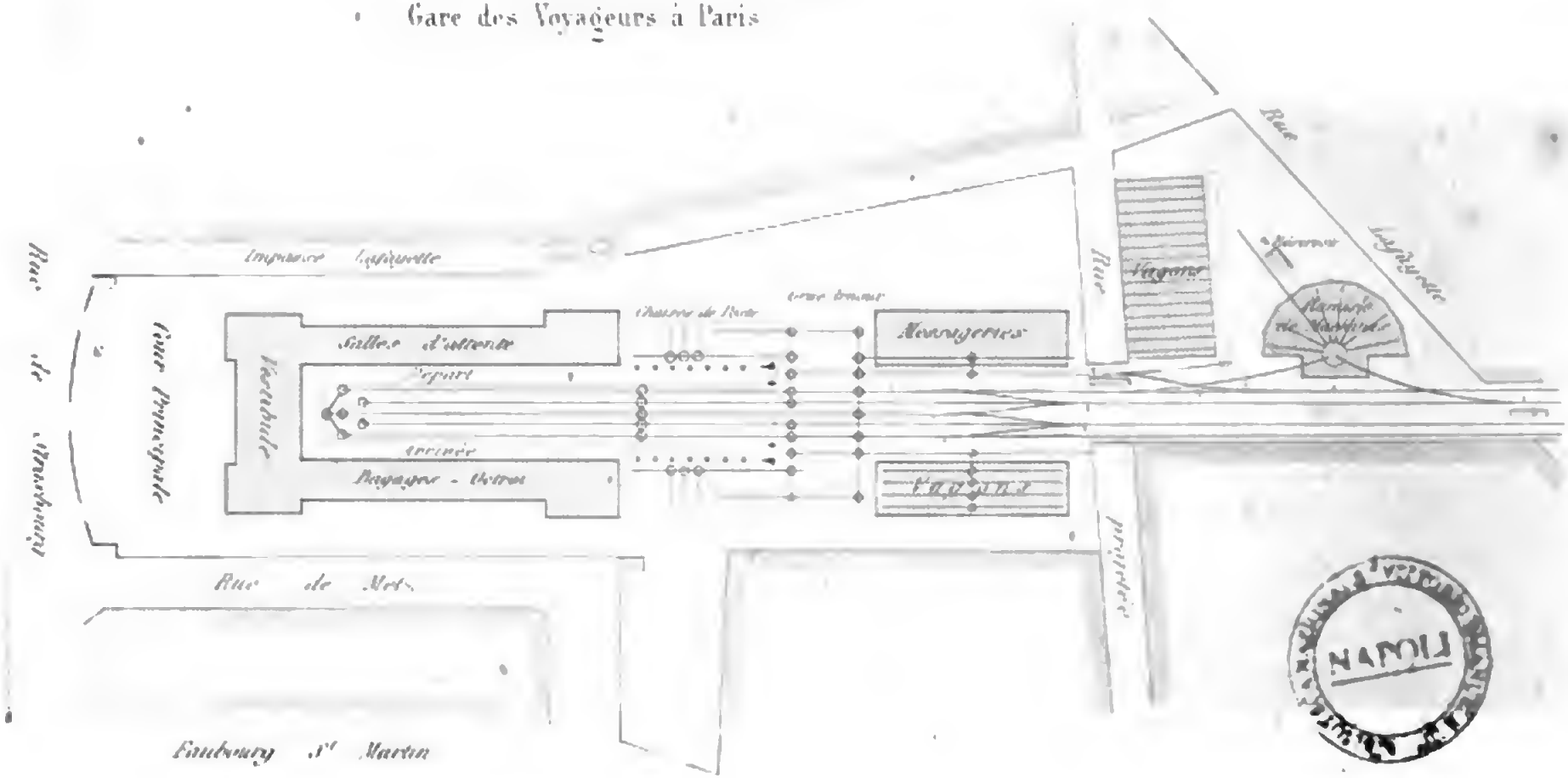


Digitized by Google

Digitized by Google

CHEMIN DE PARIS A STRASBOURG

Gare des Voyageurs à Paris



NAPOLI

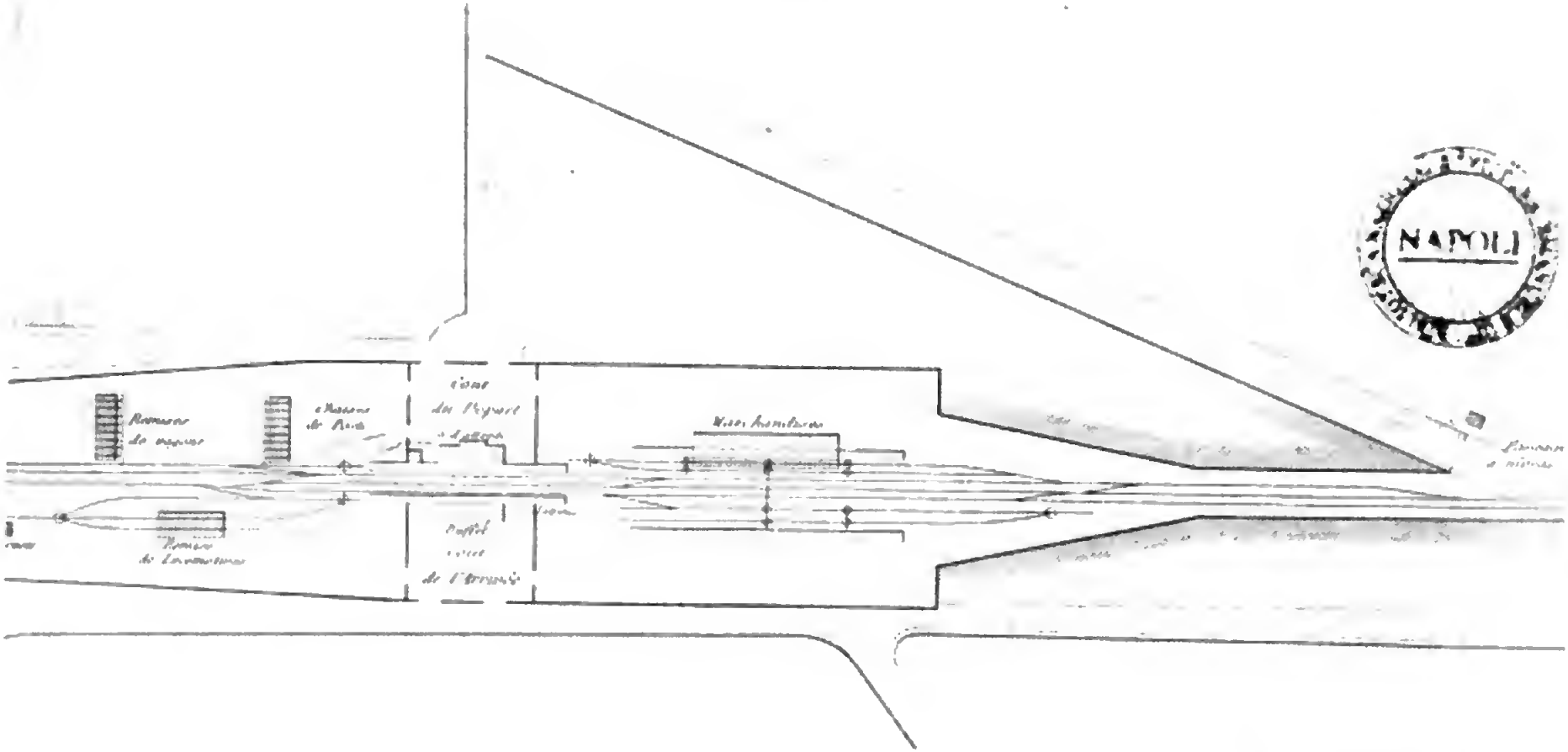
Digitized by Google

Digitized by Google

STATION INTERMÉDIAIRE

CHEMIN DE FER DE PARIS A STRASBOURG

Gare de Chateau-Thierry



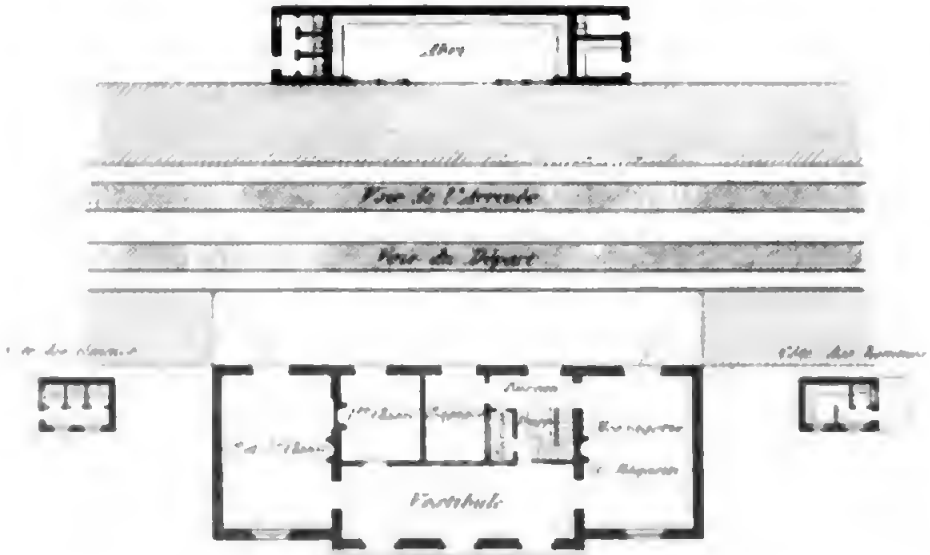
NAPOLI

Digitized by Google

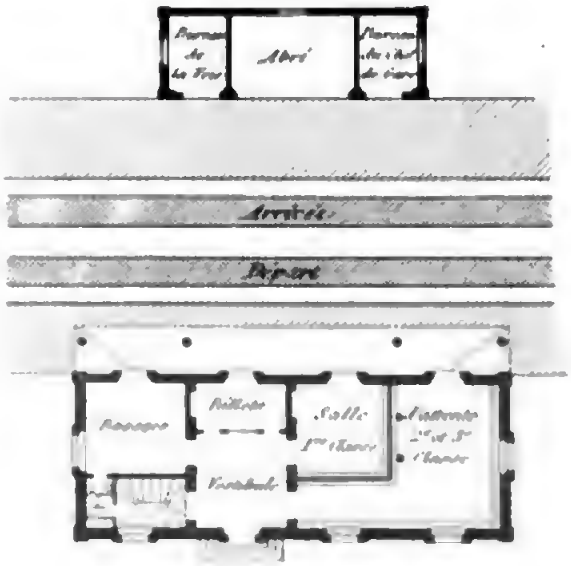
Digitized by Google

DIVERSES STATIONS INTERMÉDIAIRES

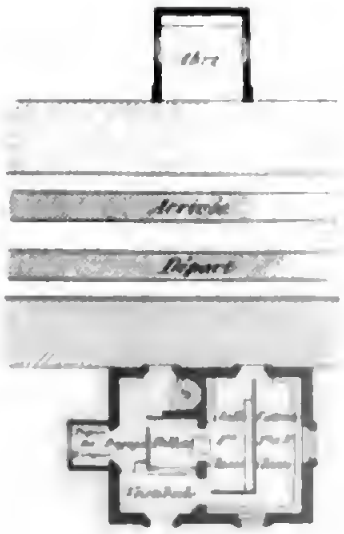
Paris à Chartres



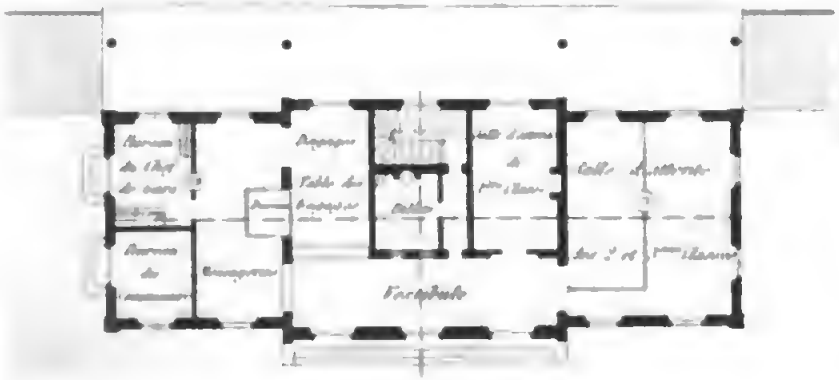
Paris à Lyon



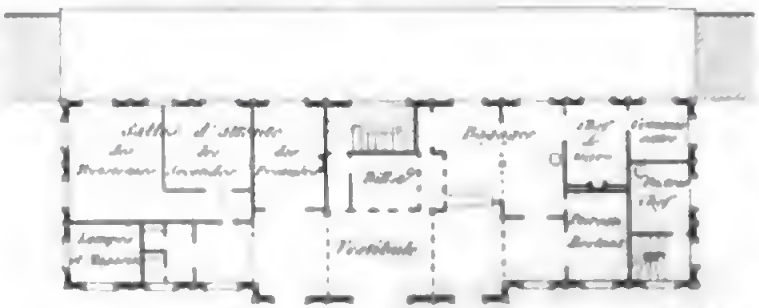
Paris à Lyon



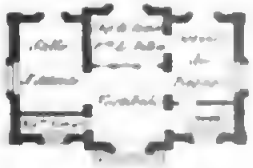
Paris à Strasbourg



St de Thionville



Metz à Thionville



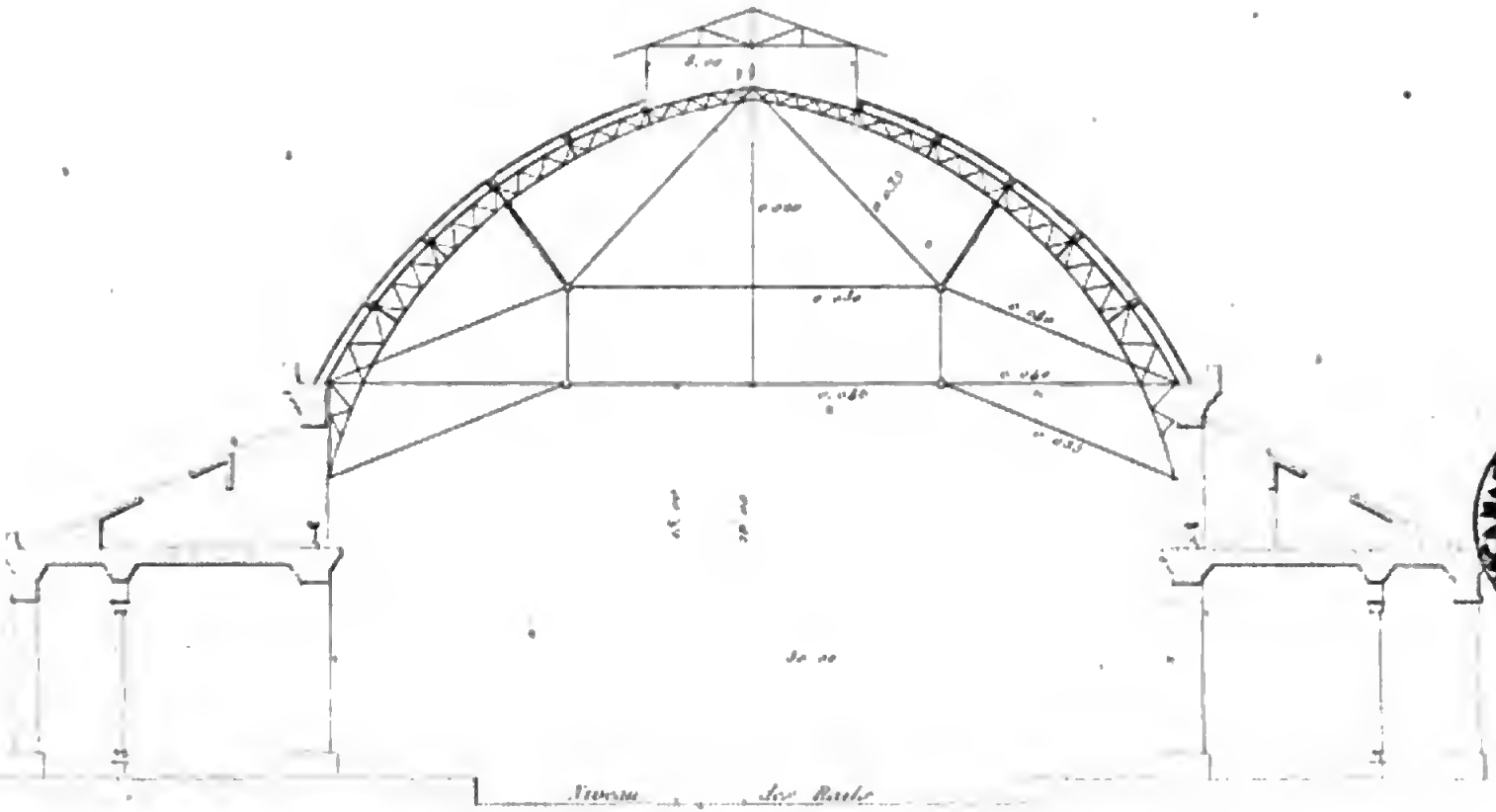
Digitized by Google

Digitized by Google

CHARPENTE EN FER

Chemin de Paris à Strasbourg

Gare de Paris



NAPOLI

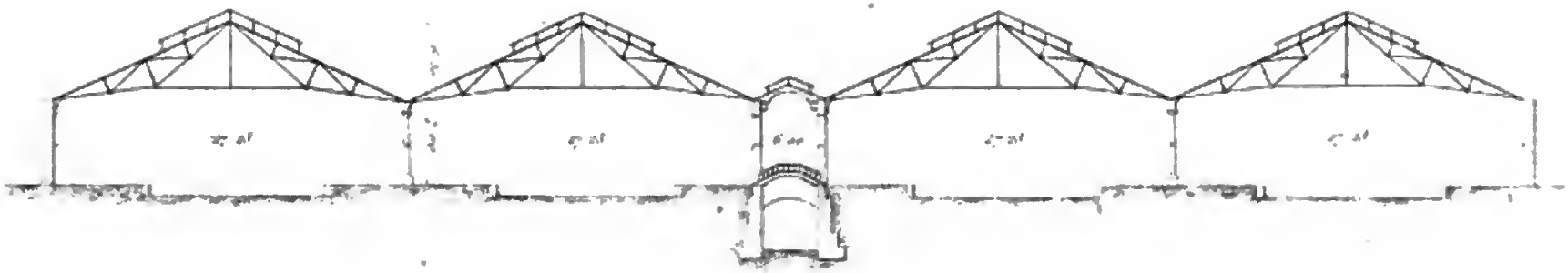
Digitized by Google

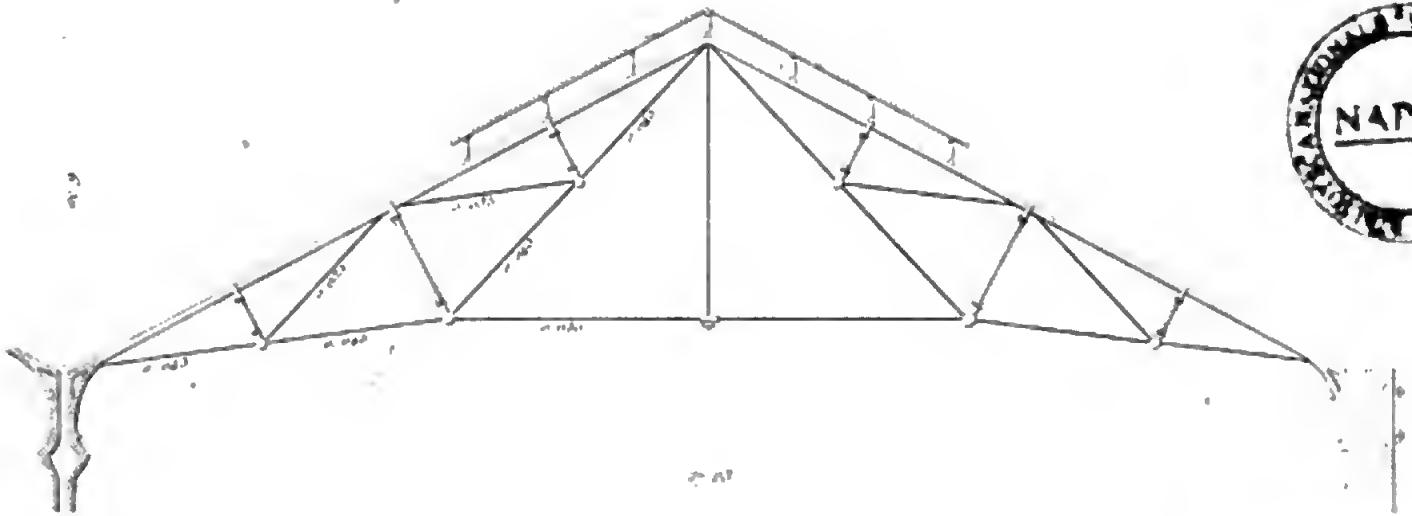
Digitized by Google

CHARPENTE EN FER

Chemin de fer de Versailles (Rive Droite)

Gare de Paris





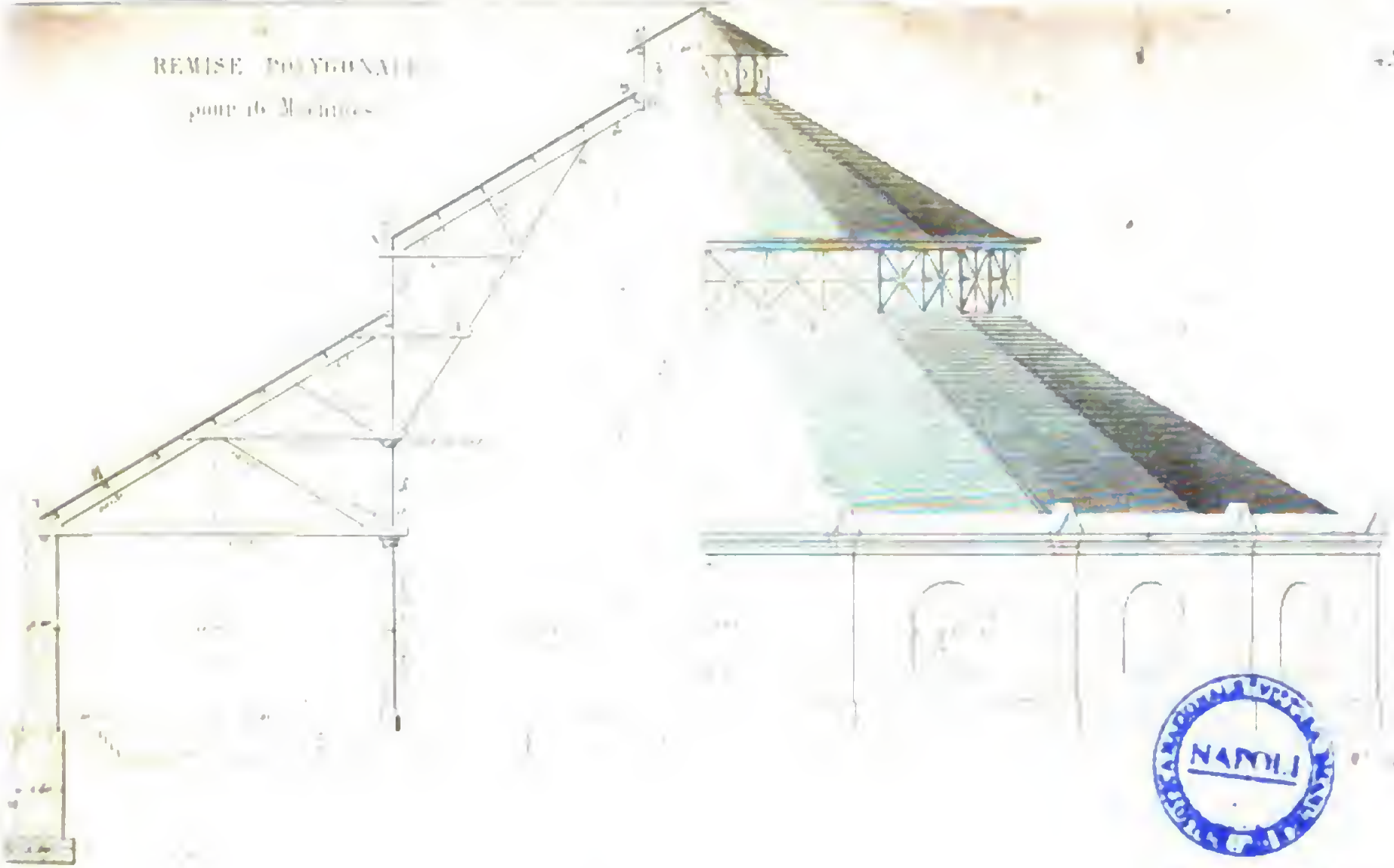
NAPOLI

Digitized by Google

Digitized by Google

REMISE POLYGONALE

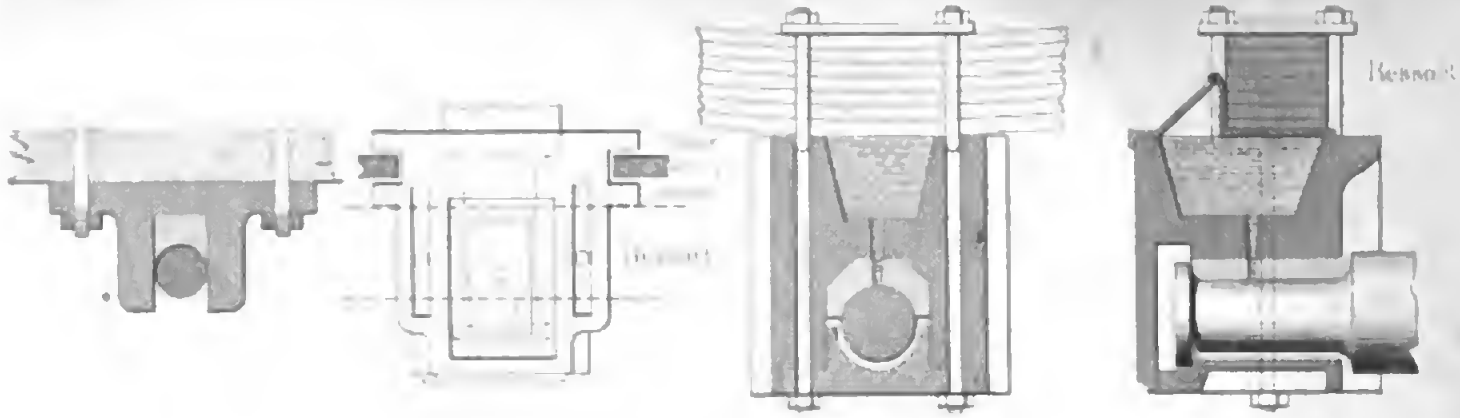
pour de Machines



NAPOLI

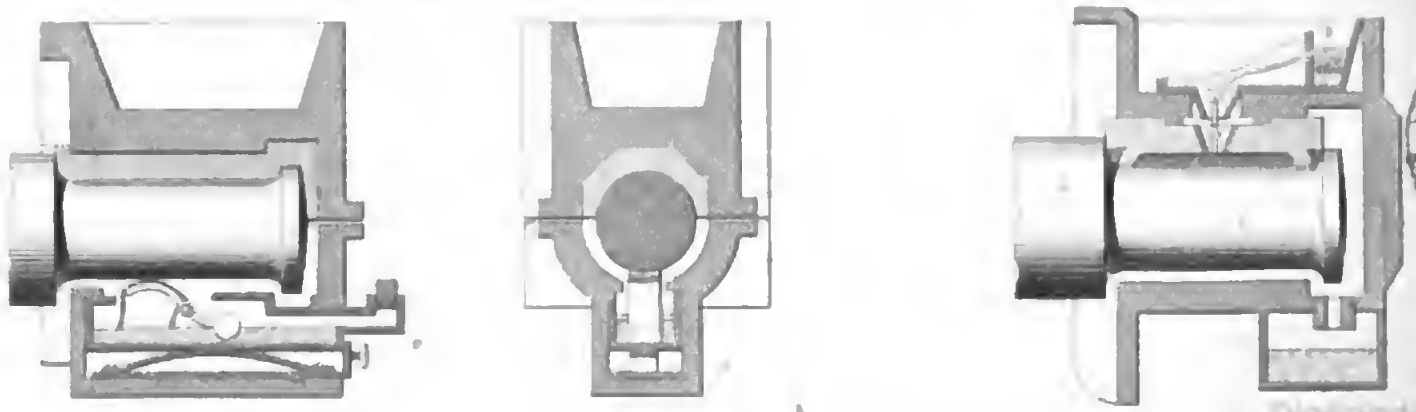
Digitized by Google

Digitized by Google



Plan — Coupe transversale — Coupe longitudinale

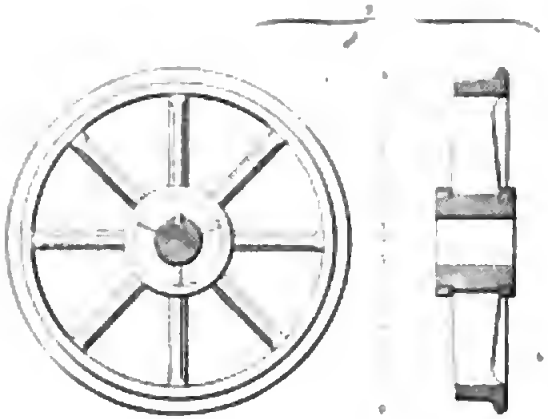
Allemagne — Rotgen — Allemagne



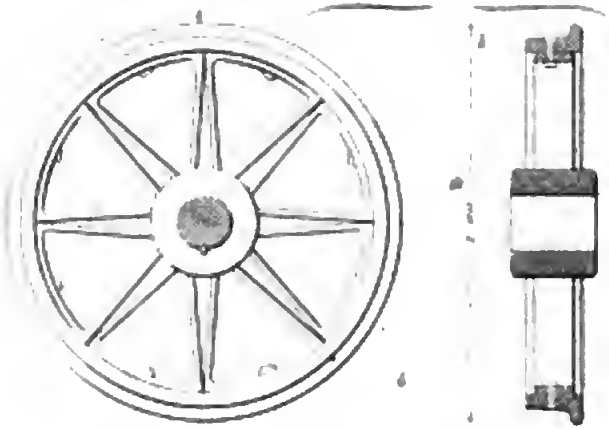
NAPOLI
Digitized by Google

Digitized by Google

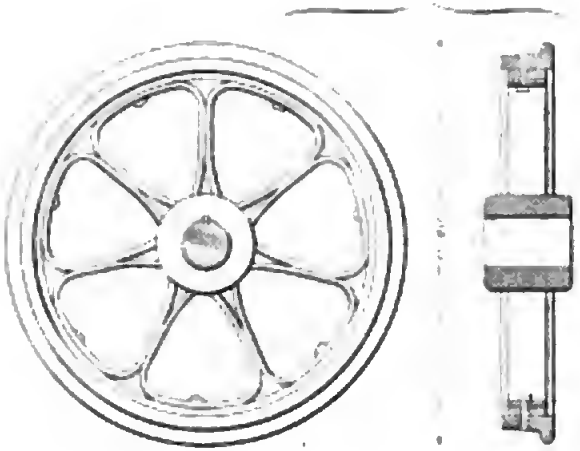
ROUE EN FONTE.



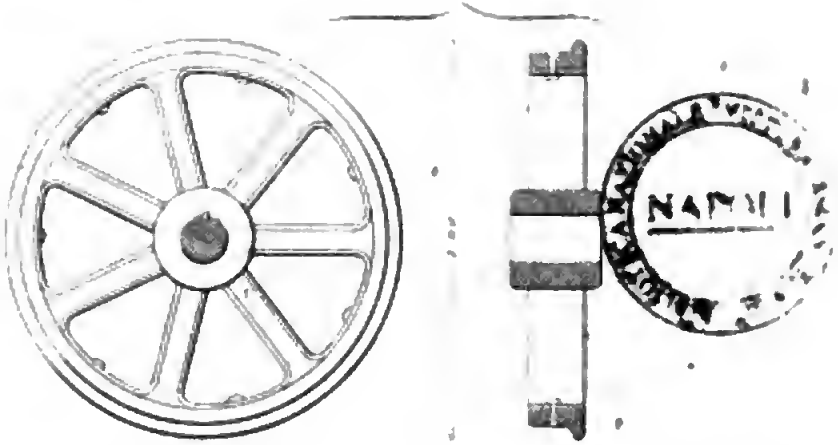
ROUE EN FER SANS PAUX-CERCLE.



ROUE EN FER WEC PAUX-CERCLE



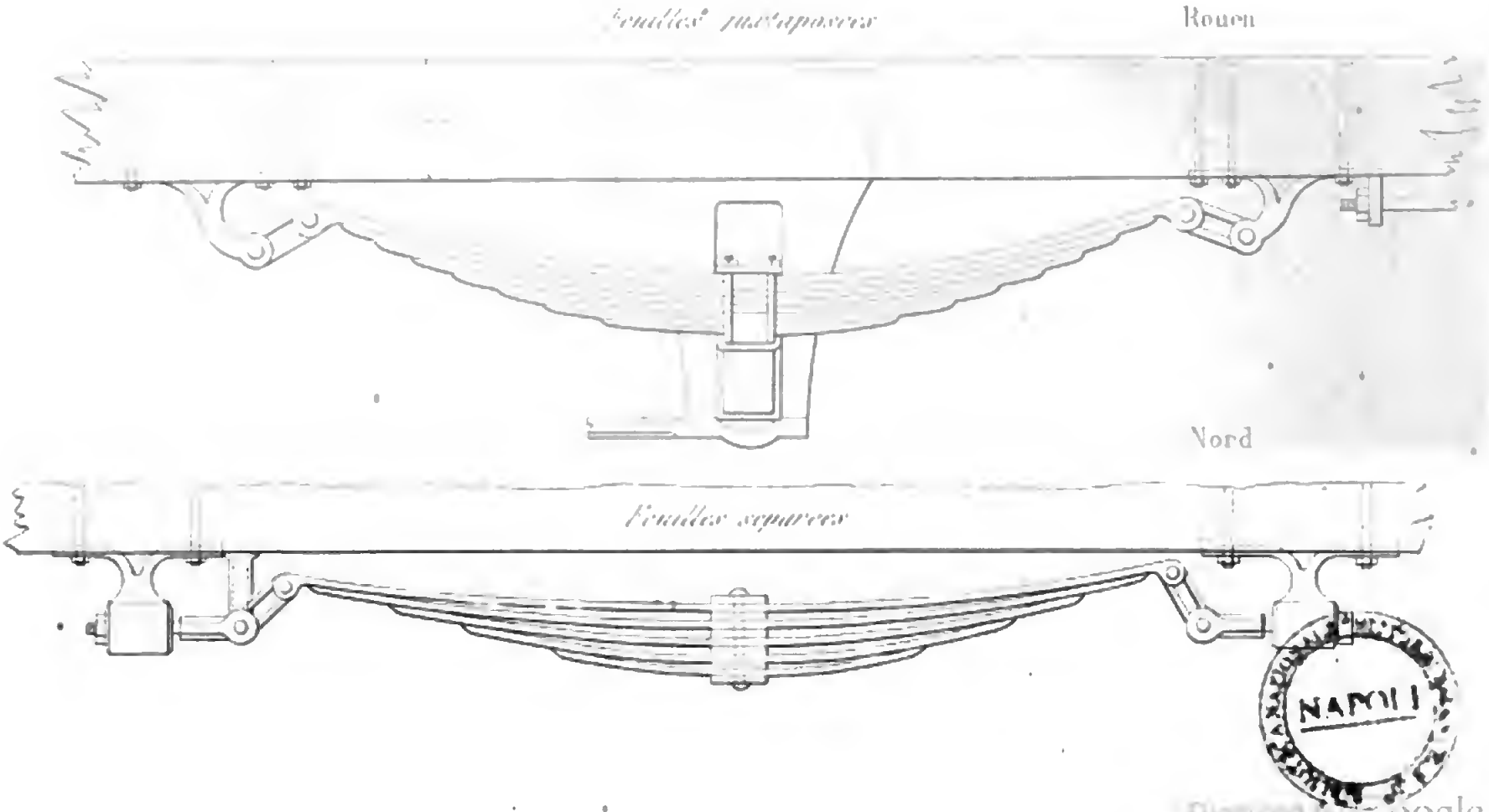
ROUE EN FER ET BOIS.



Digitized by Google

Digitized by Google

RESSORTS DE SUSPENSION

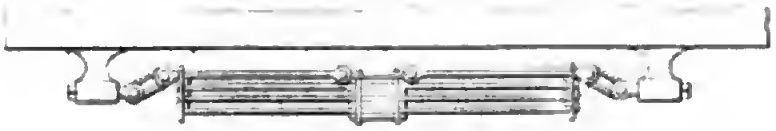


NAPOLI
Digitized by Google

Rouen

Angleterre

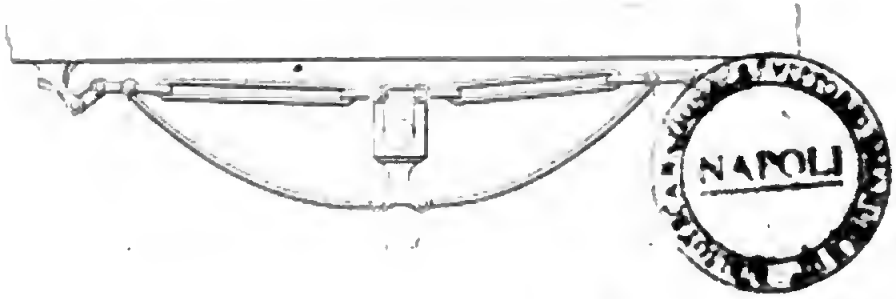
Angleterre



Angleterre

Allemagne

Allemagne

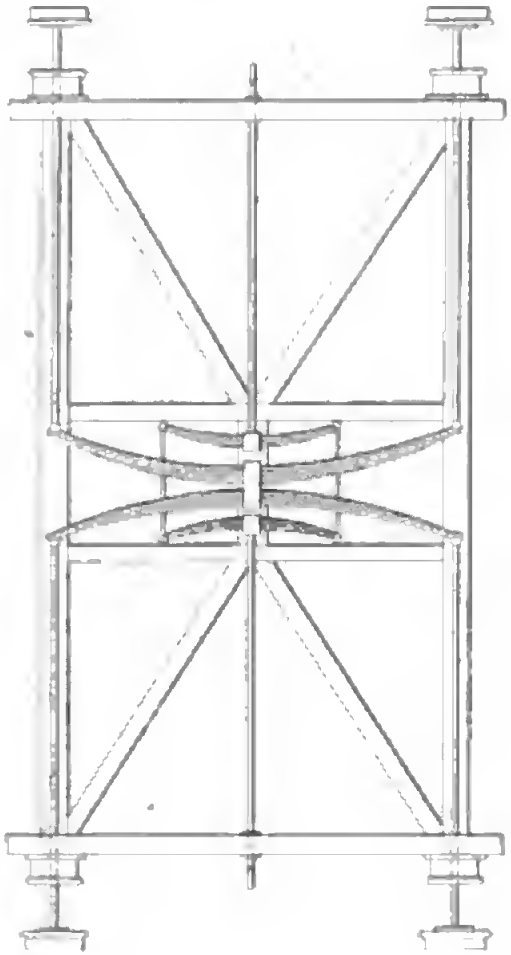


NAPOLI

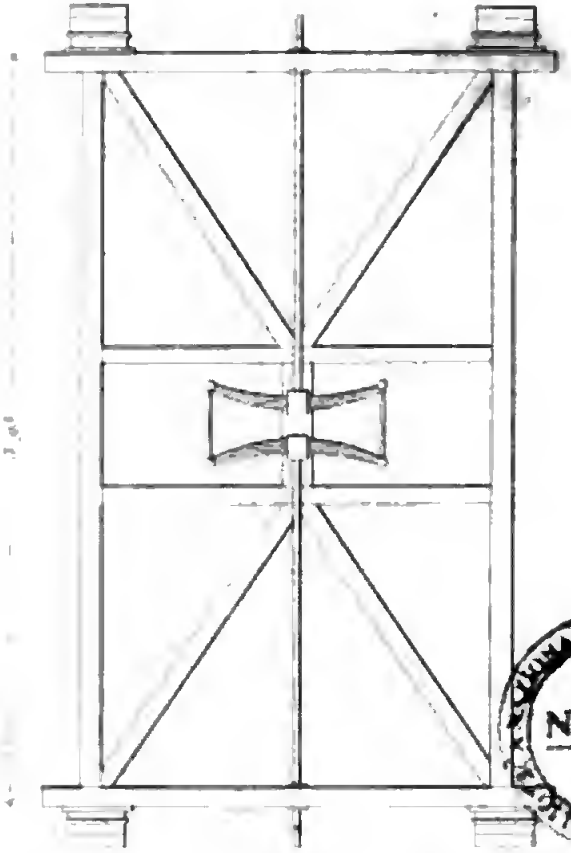
Digitized by Google

Digitized by Google

2e Classe



1re Classe

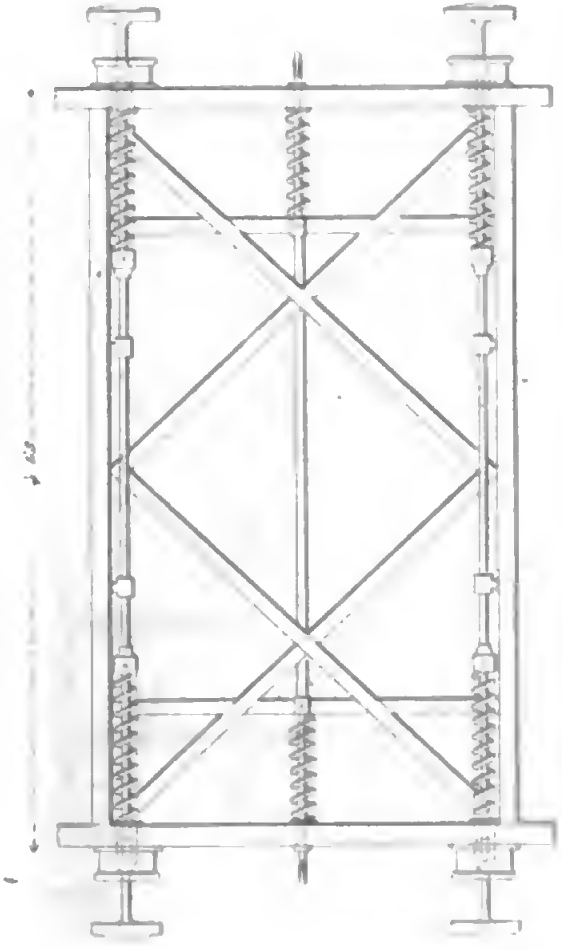


NAPOLI

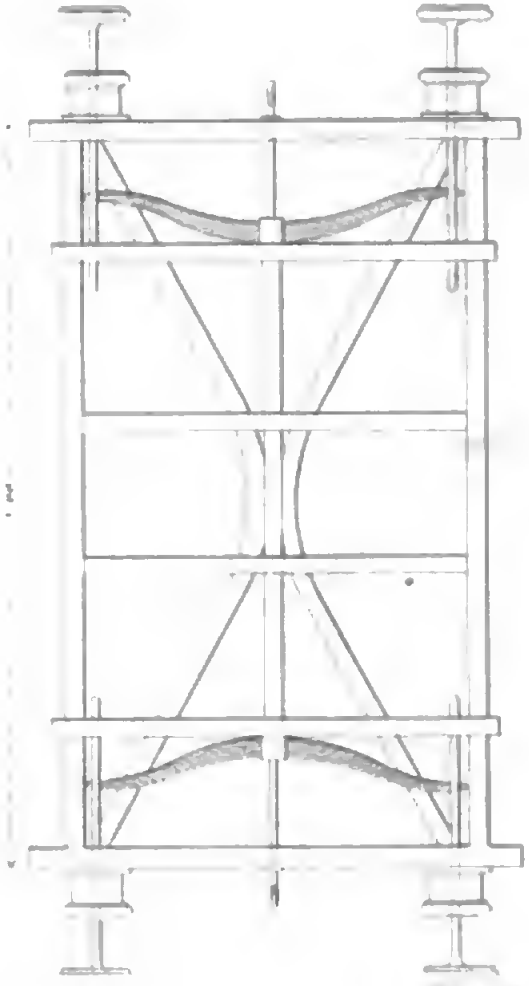
Digitized by Google

Digitized by Google

GLOUCESTER & BIRMINGHAM



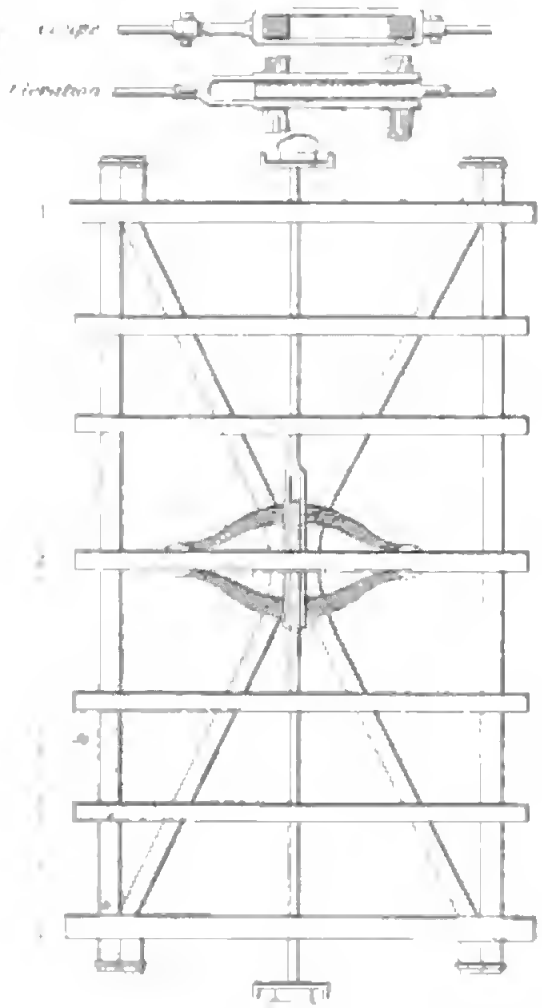
VERSAILLES (R. G.)

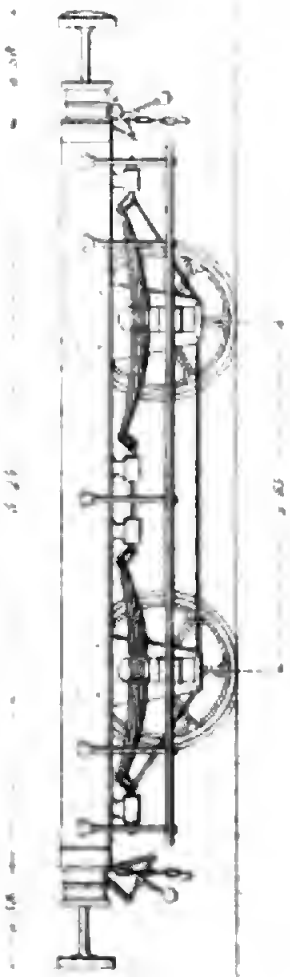


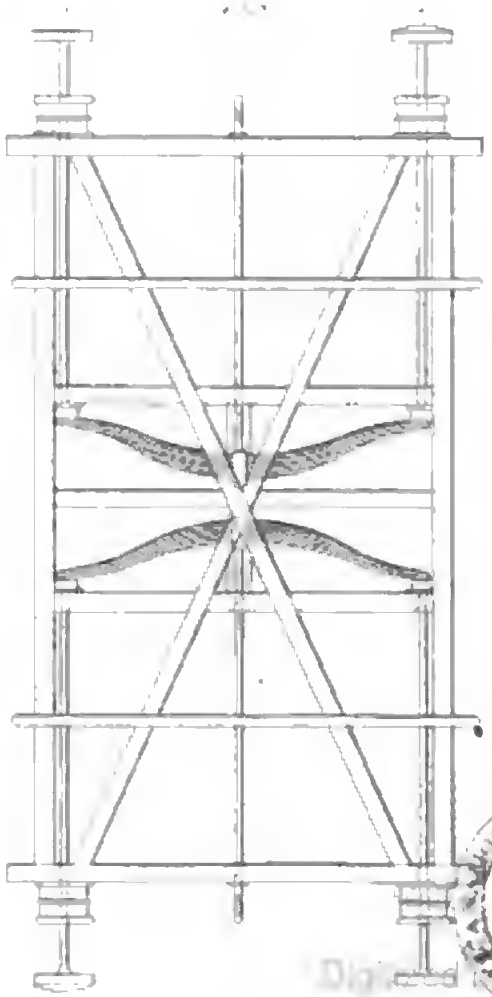
NAPOLI

Digitized by Google

Digitized by Google



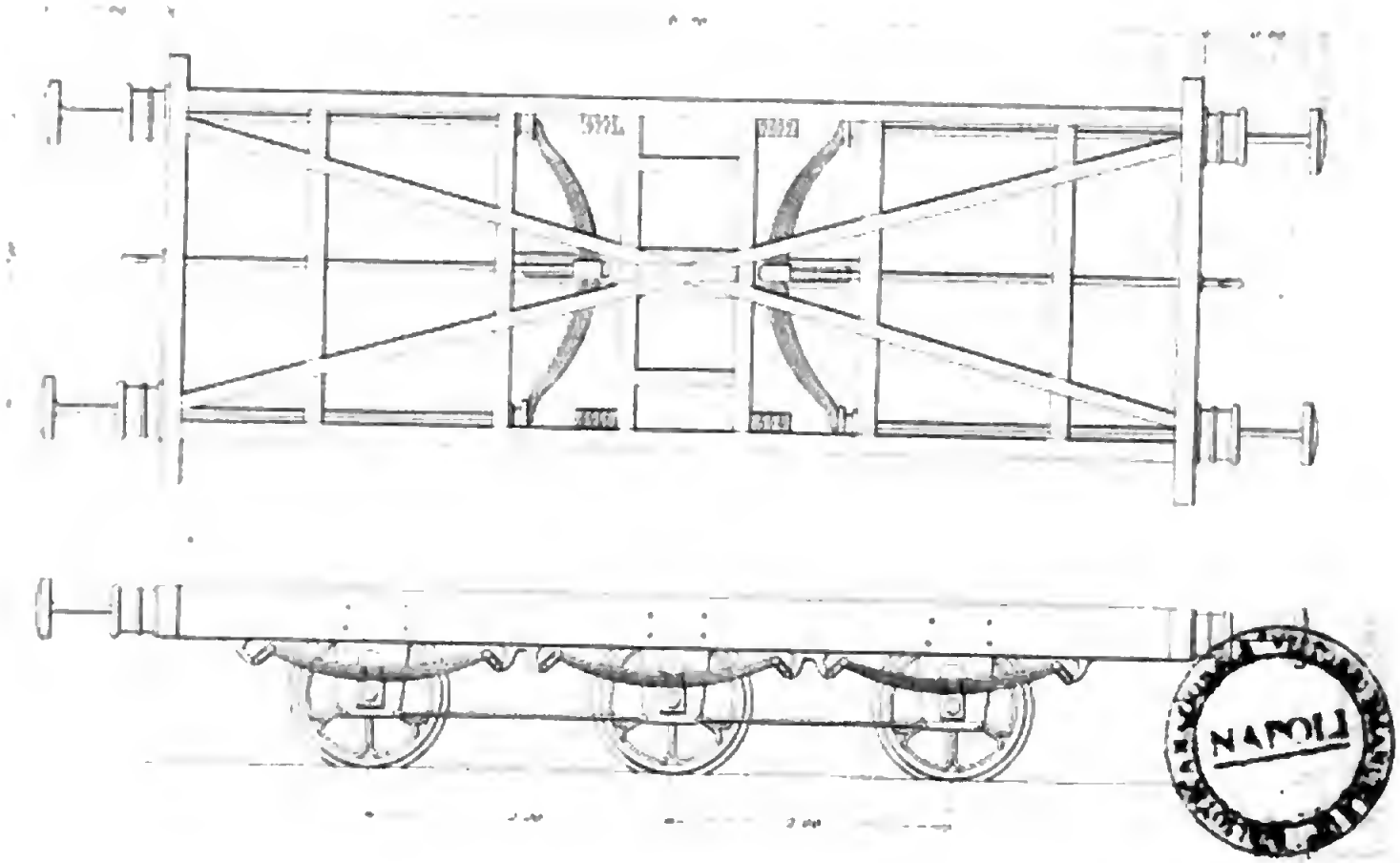




NAPOLI

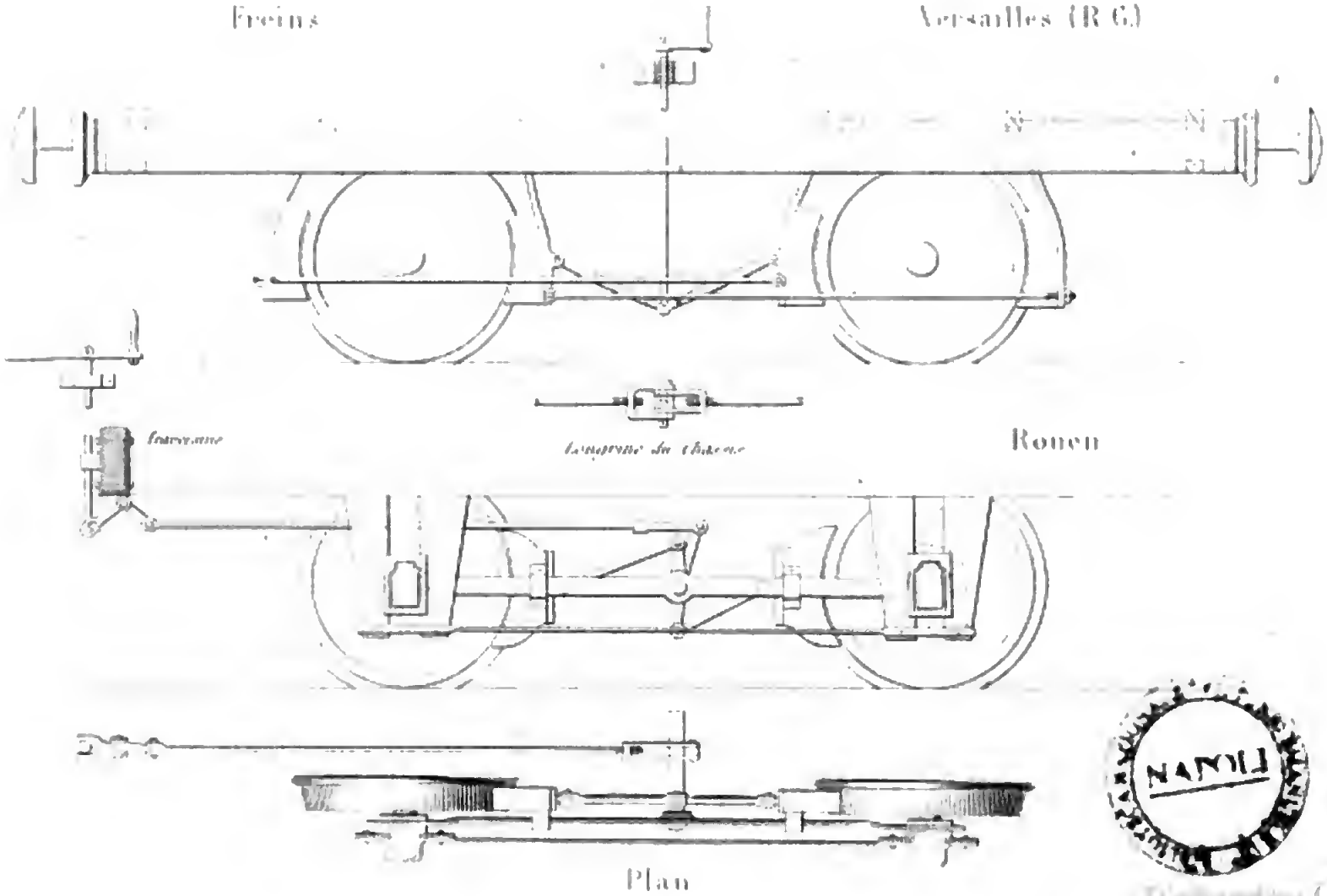
Digitized by Google

MARSEILLE A AVIGNON



NAPOLI

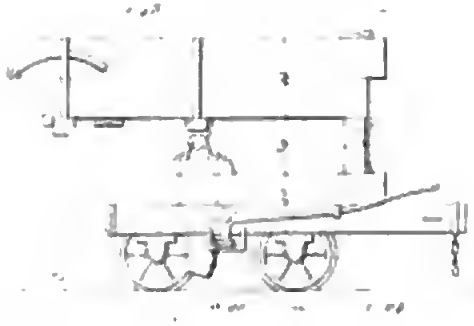
Digitized by Google



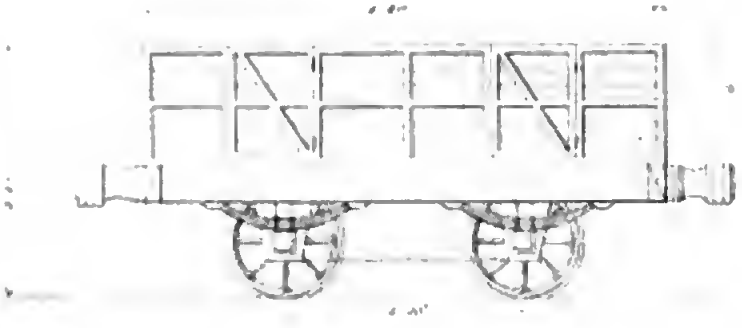
Digitized by Google

Digitized by Google

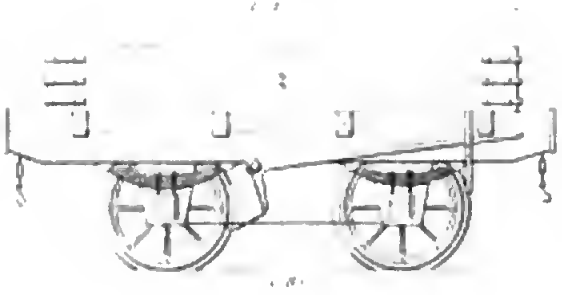
Vagon à terrassement



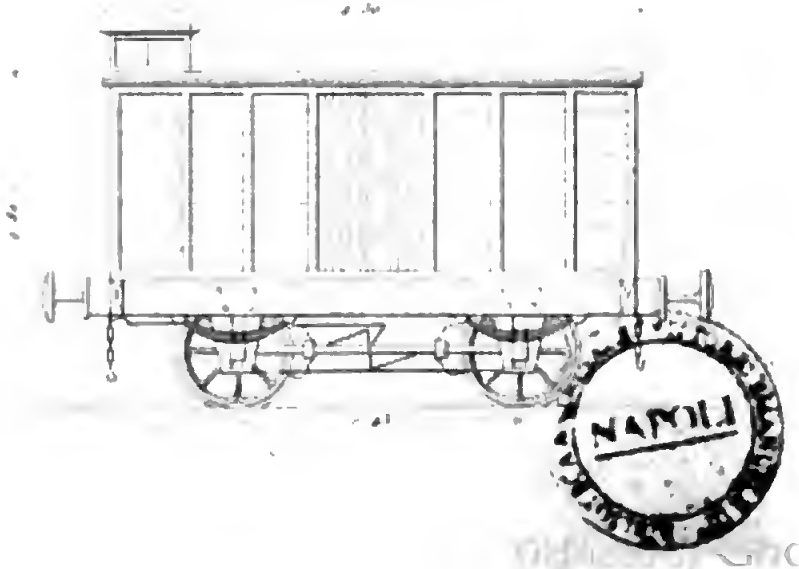
Vagon à lait



Vagon à marchandises



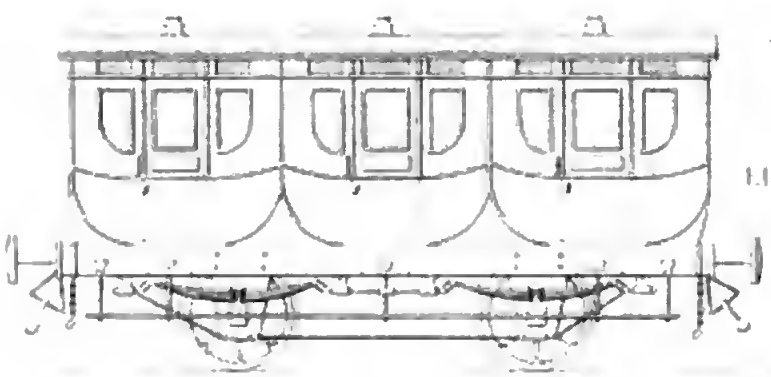
Vagon à bagages


NAPOLI

Digitized by Google

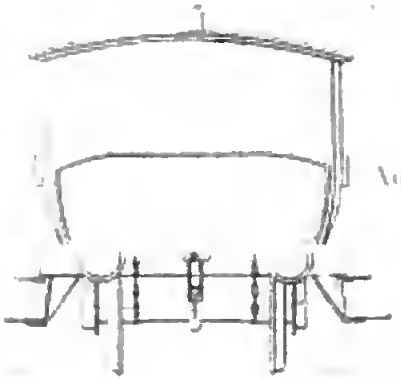
Digitized by Google

VOITURES À VOYAGEURS



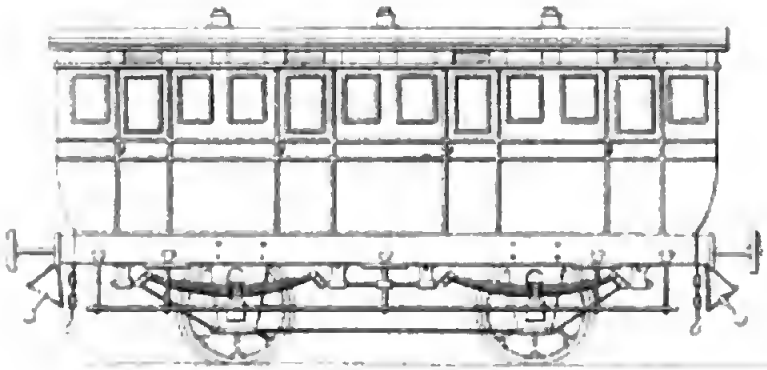
1re Classe

Elevation

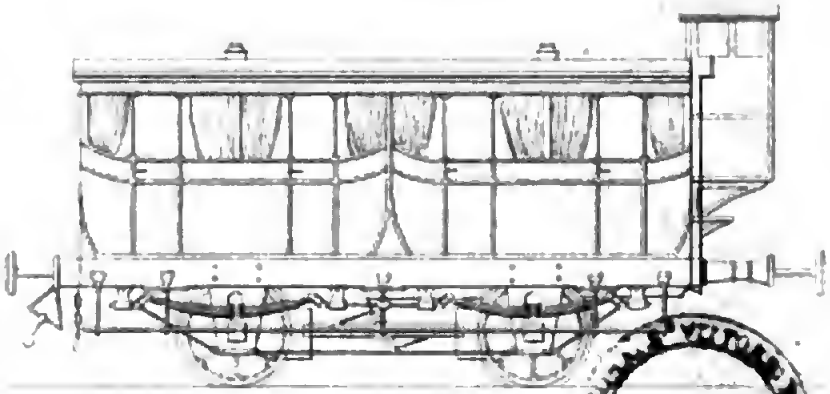


Vue par bout

2ème Classe



3ème Classe

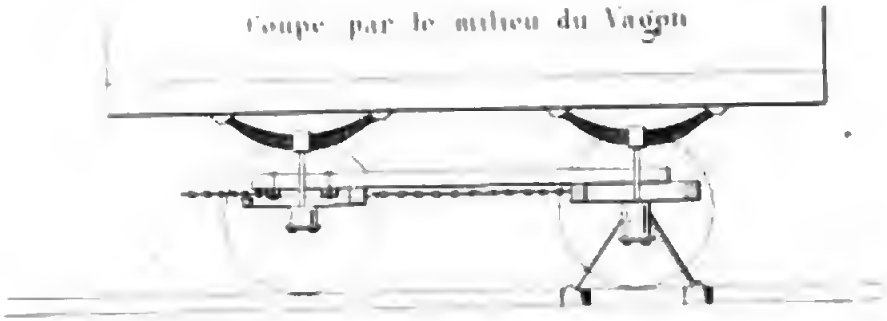


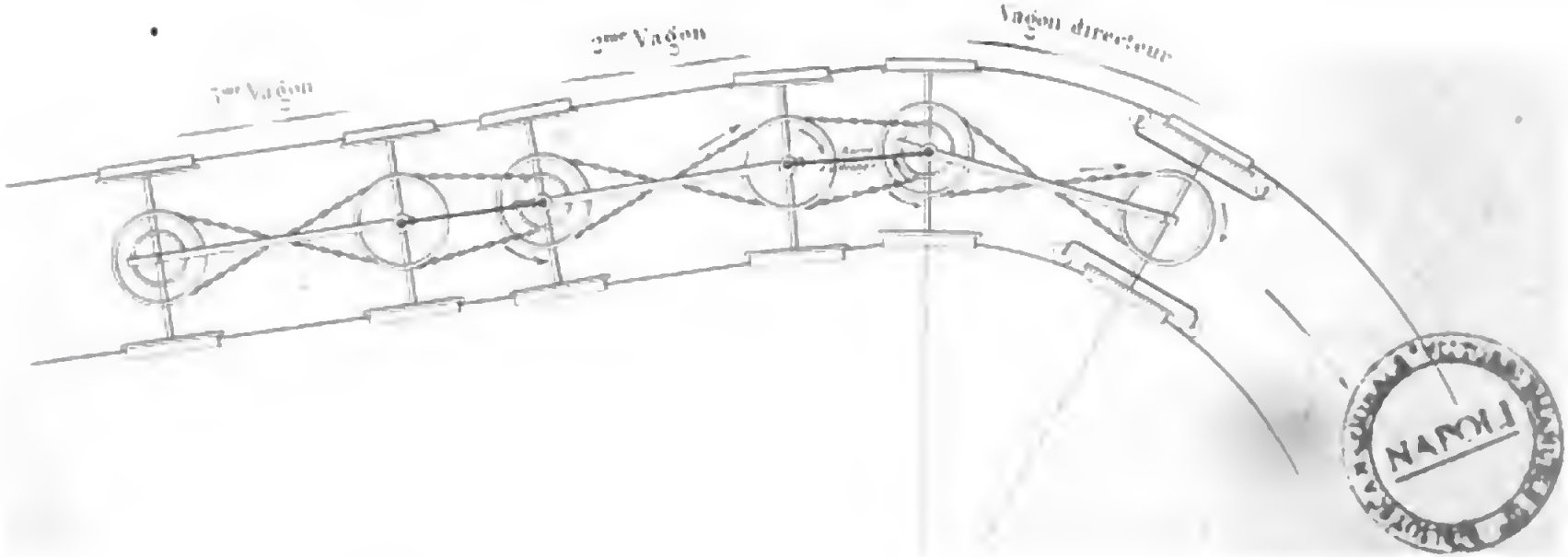
Echelle de 0.005 p.r Metre

NAPOLI

Digitized by Google

SYSTÈME ARNOUX



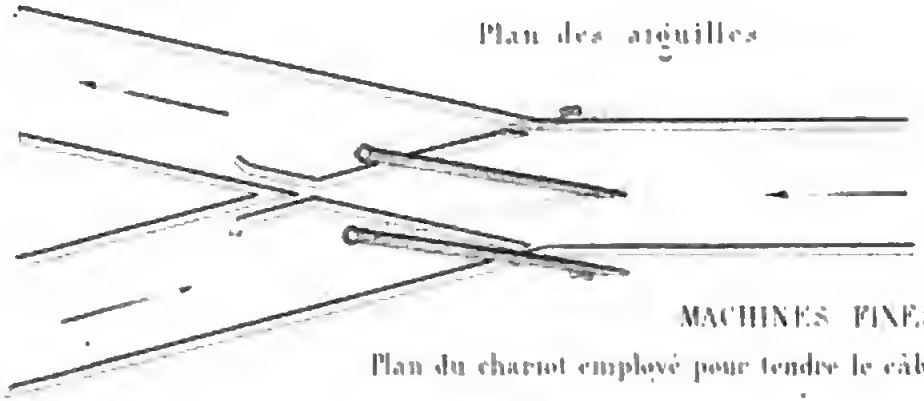


Digitized by Google

Digitized by Google

Plan automoteur

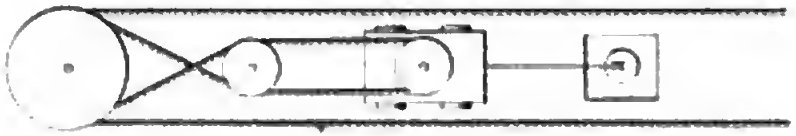
Plan des aiguilles



Coupe des aiguilles

MACHINES FIXES

Plan du chariot employé pour tendre le câble sur les plans inclinés

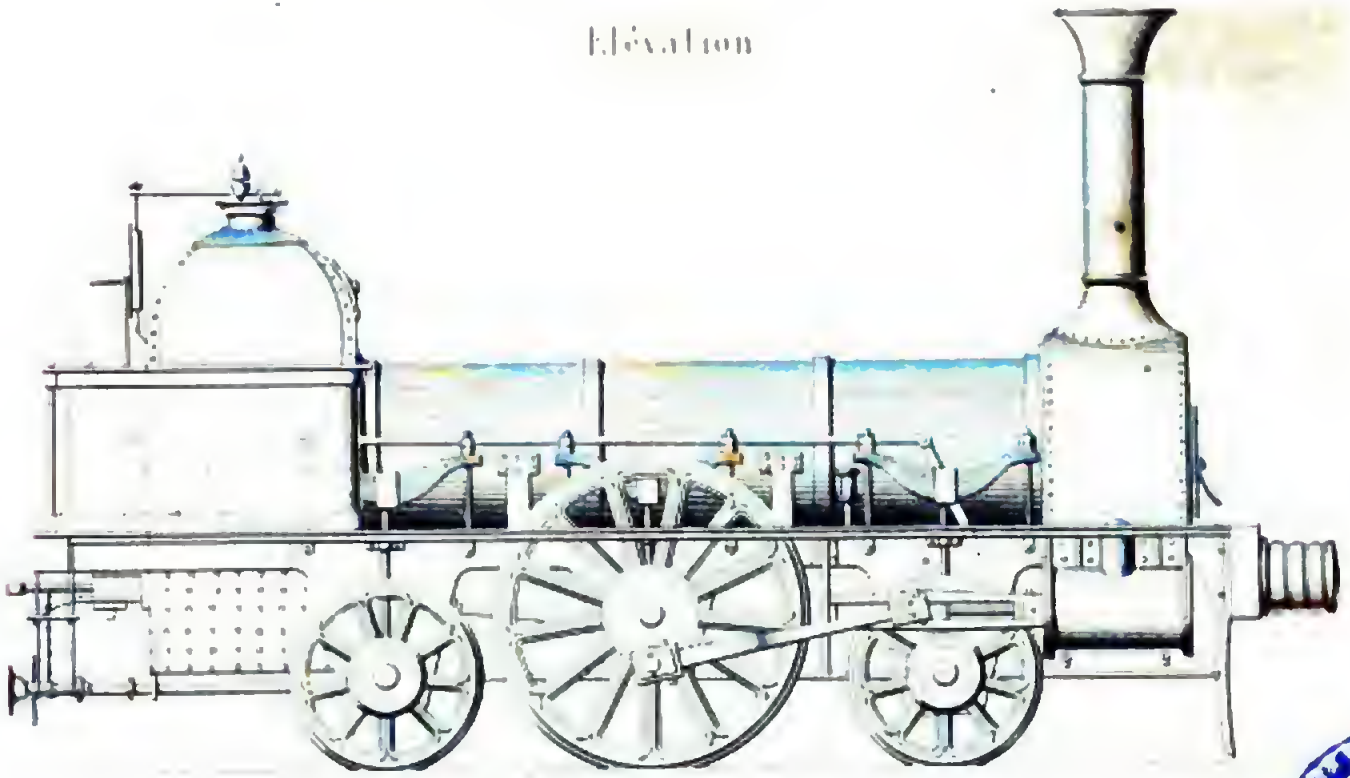


Digitized by Google

Digitized by Google

MACHINE LOCOMOTIVE

Élévation



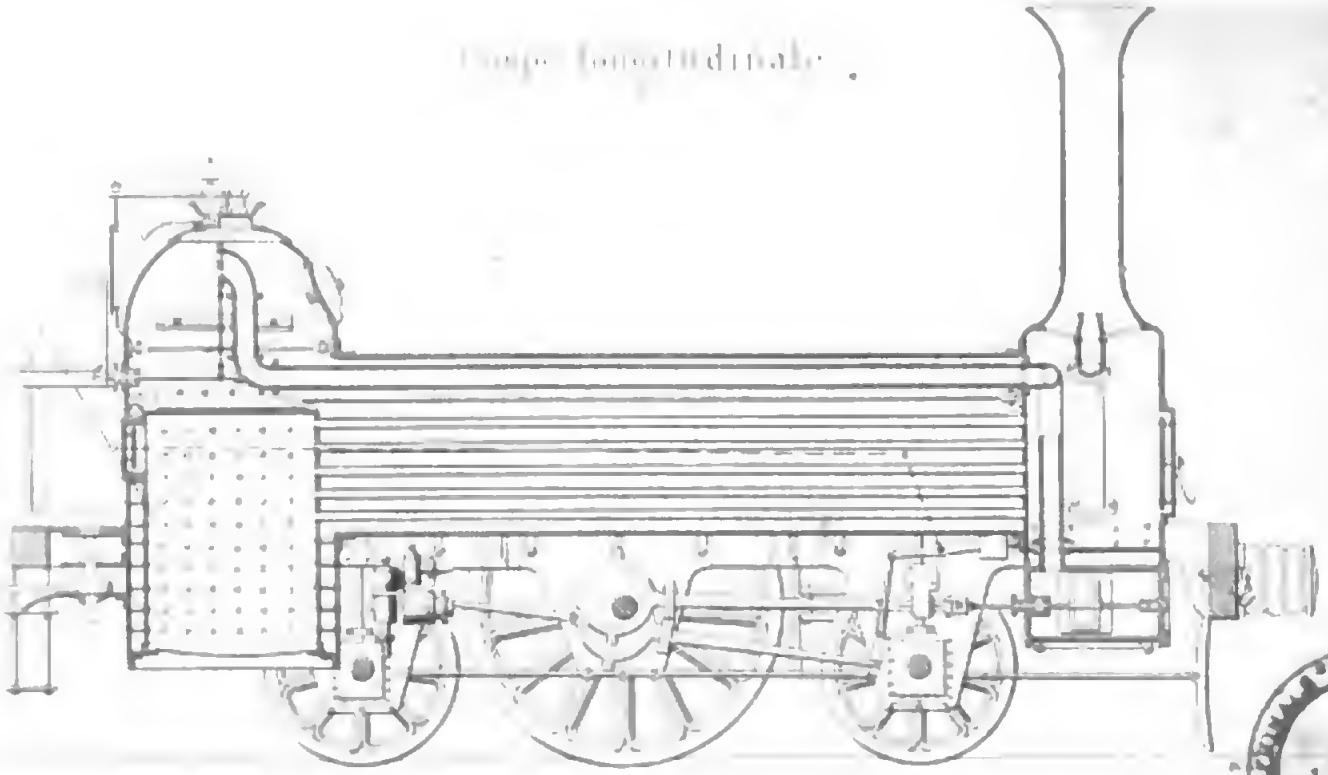
Échelle de 0.02 p.r Mètre $\frac{1}{50}$

NAPOLI

Digitized by Google

Digitized by Google

Coupe longitudinale



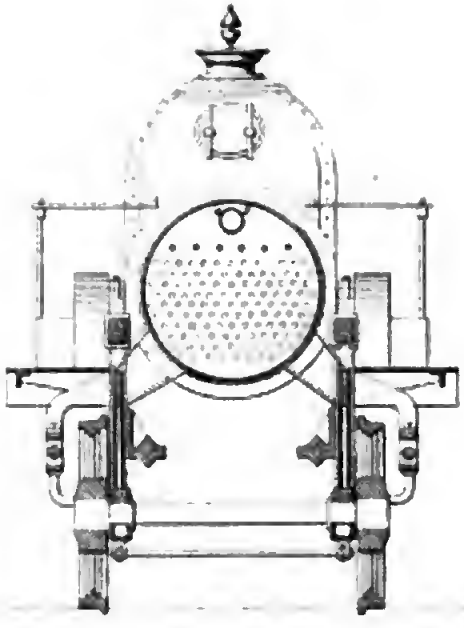
Echelle de [illegible] p. Mètre

NAPOLI

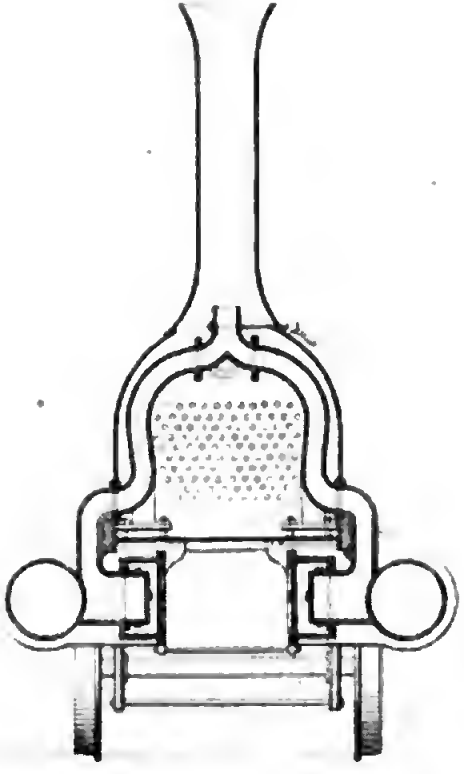
Digitized by Google

Digitized by Google

Coupe par milieu de la chaudière



Coupe par la boite à fumee



Echelle de 2

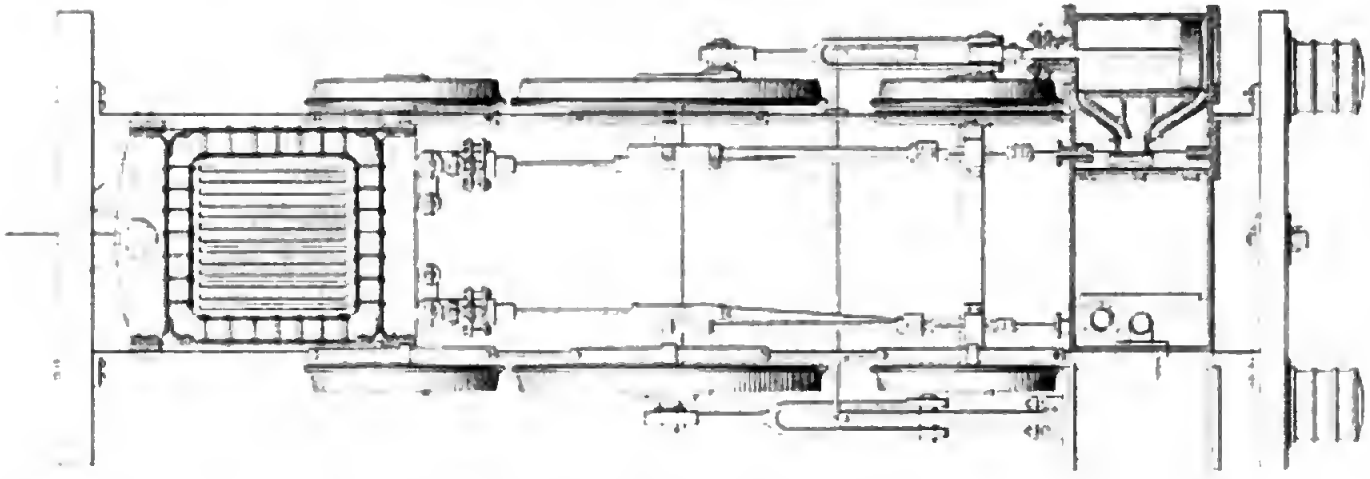
NANCY

Digitized by Google

Digitized by Google

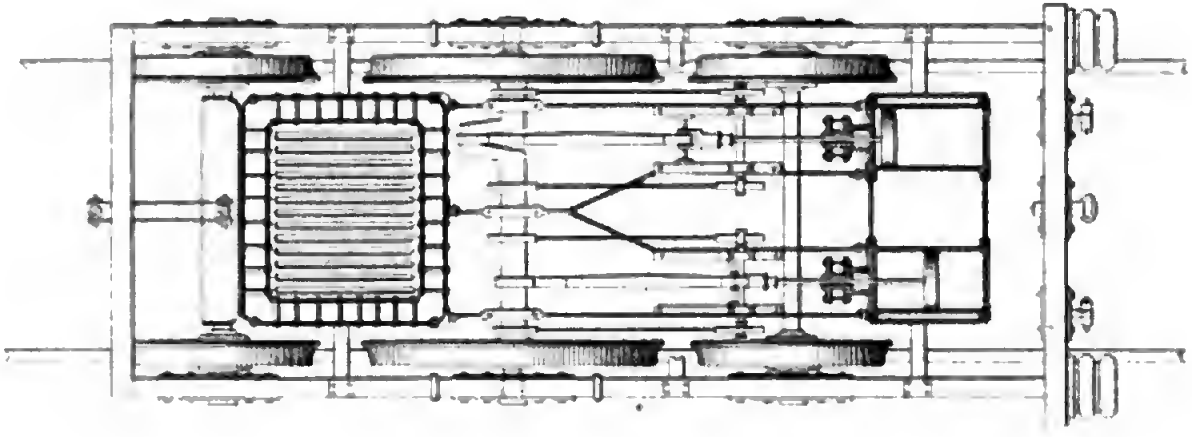
Plan d'une Machine à cylindres extérieurs

et à chassis intérieur



Echelle de $\frac{1}{20}$

Chassis extérieur, cylindres intérieurs.



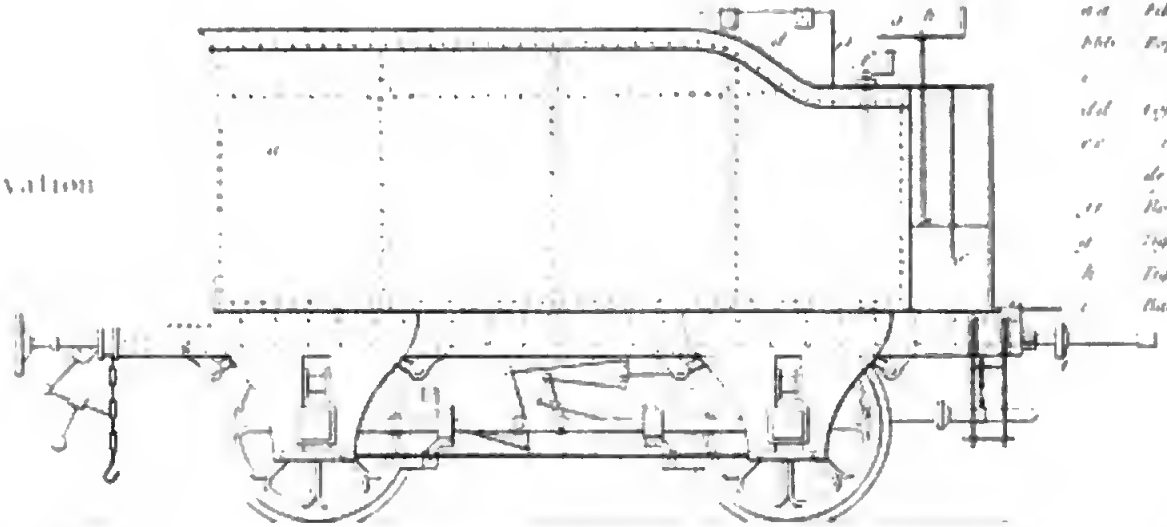
NANCY

Digitized by Google

Digitized by Google

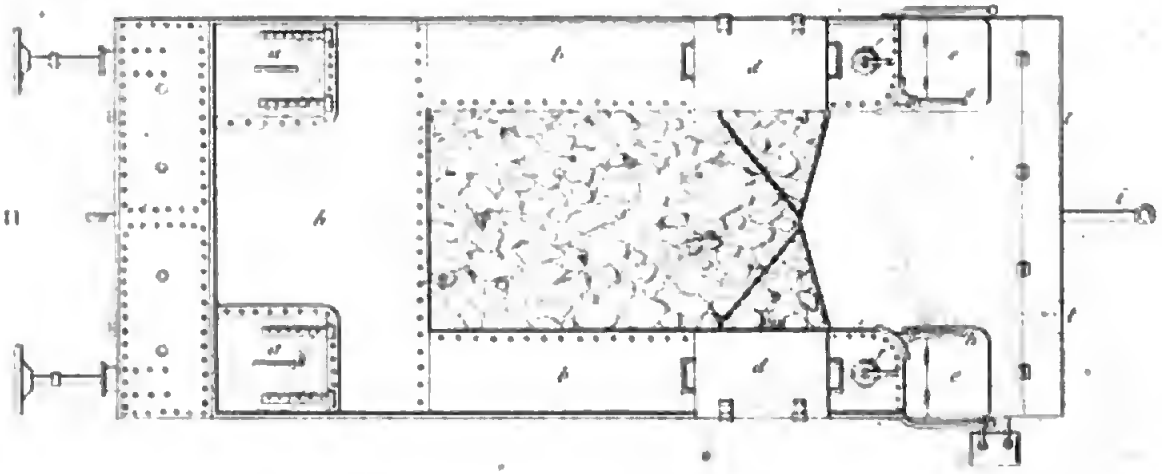
TENDER

Élévation



a a Filtres p^r l'introduction de l'eau
b b b Espace réservé à l'eau
c id sur tôle
d d Coffres de secours
e e id p^r le linge et menus objets de service.
f f Robinets p^r les pompes
g Tige p^r le serrage des tampons
h Tige du frein
i Barre d'attelage à la machine

Plan

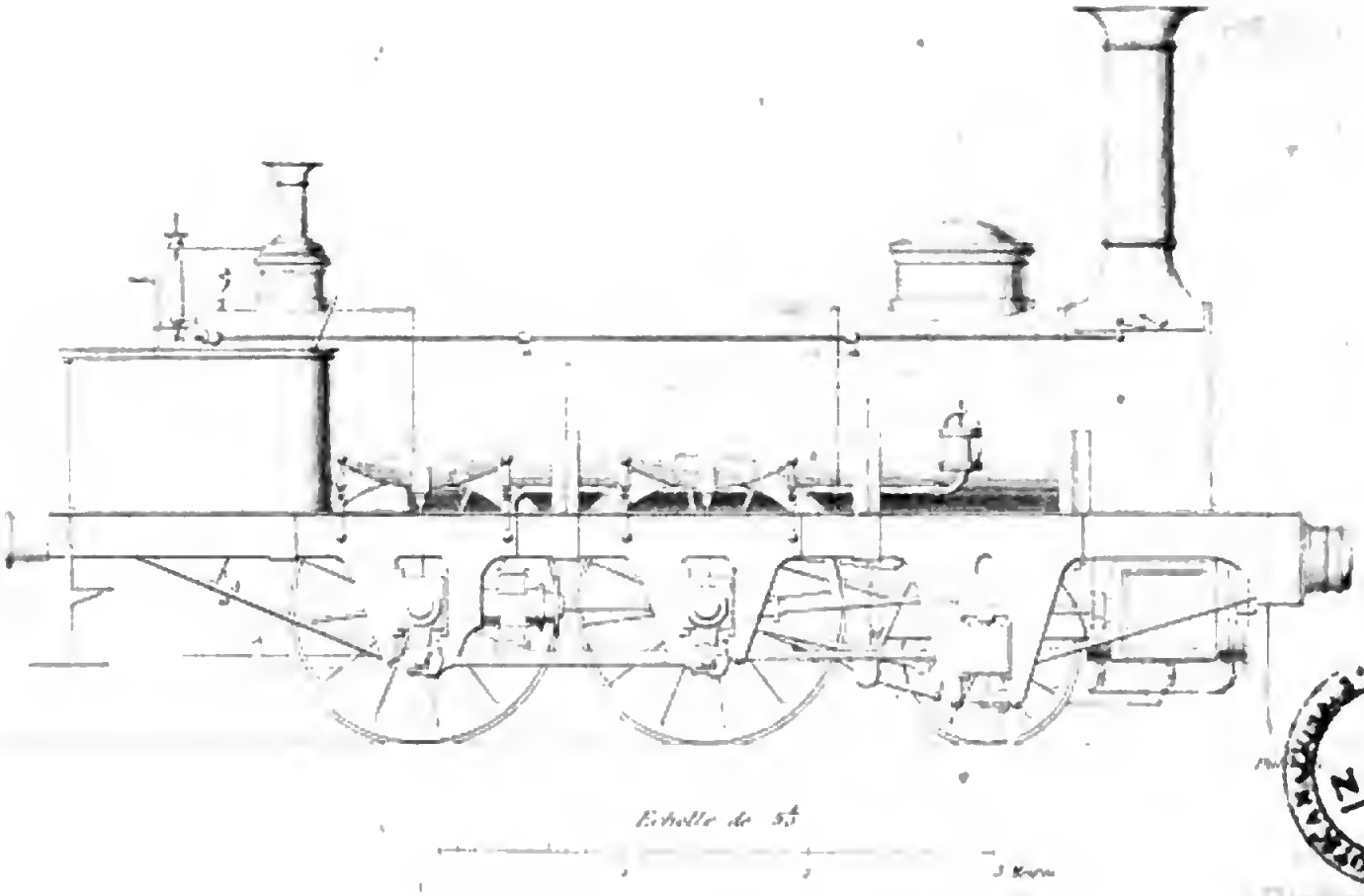


NAPOLI

Digitized by Google

Digitized by Google

MACHINE À MARCHANDISES (POLONCEAU)

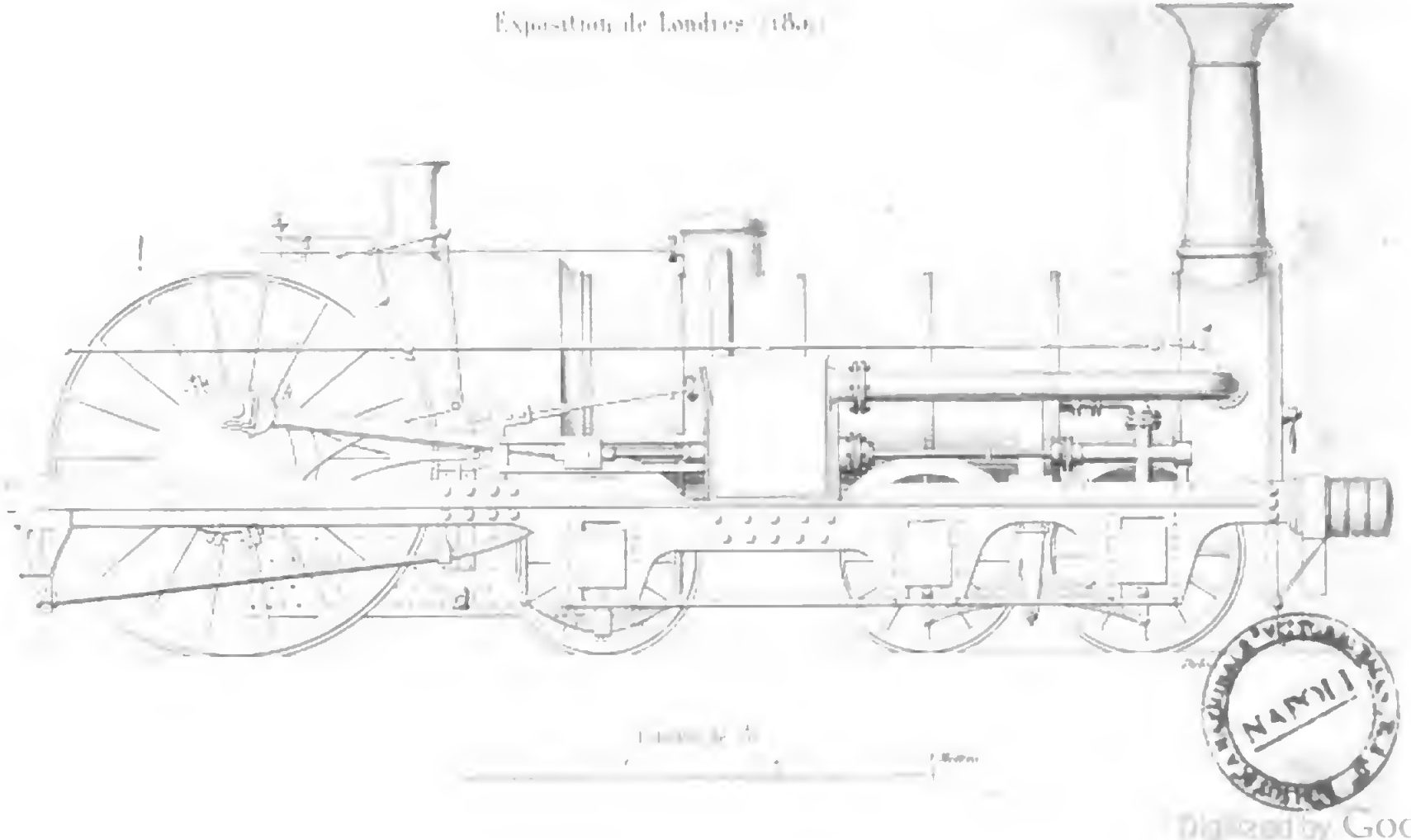


NANCY
Digitized by Google

Digitized by Google

MACHINE CRAMPTON

Exposition de Londres (1851)



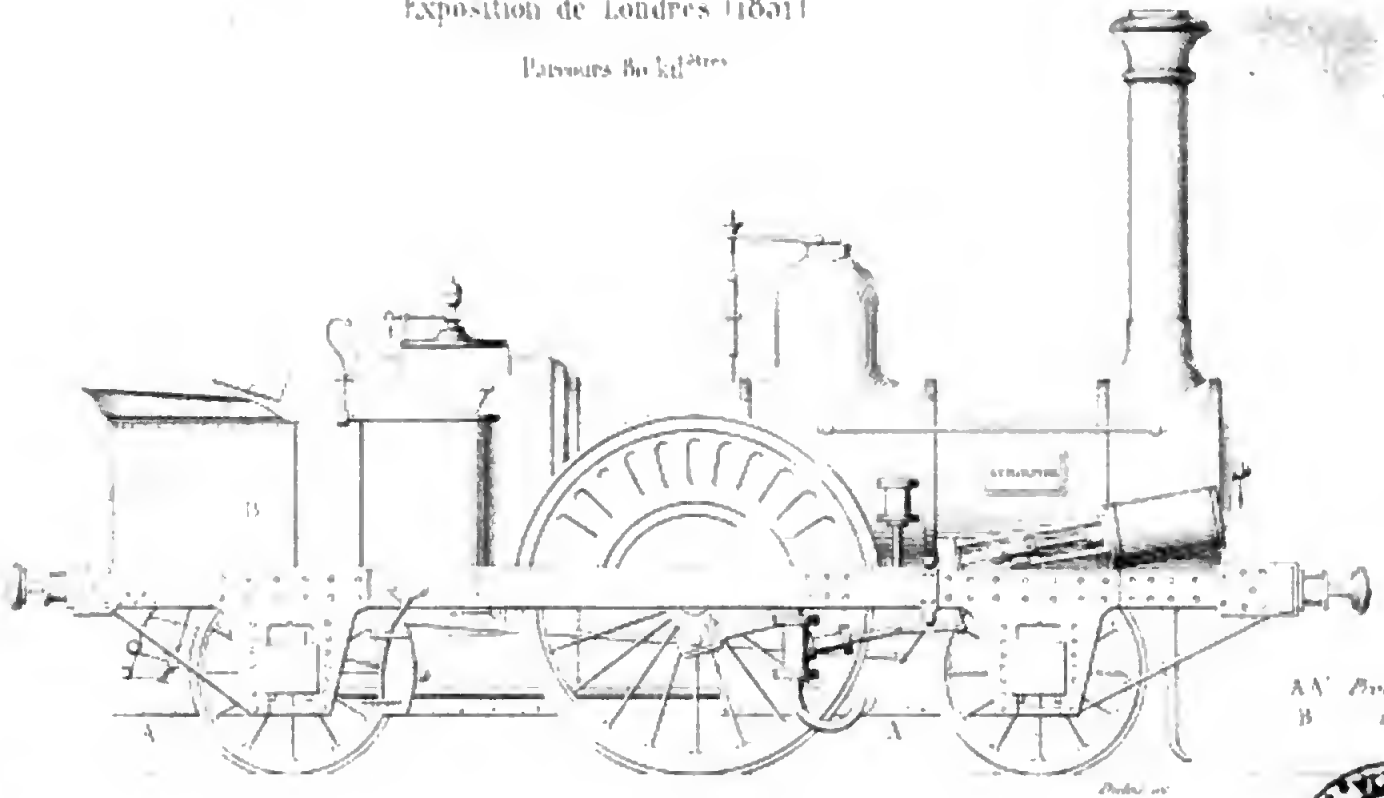
NANCY

Digitized by Google

MACHINE ET TENDER HAWTHORN

Exposition de Londres (1851)

Parcours 80 kil^tres

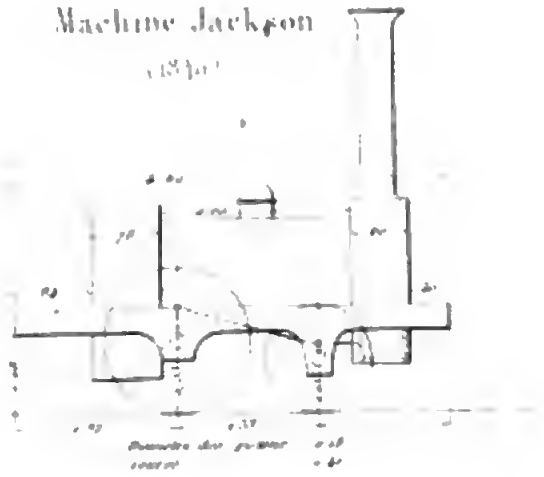


Echelle de $\frac{1}{50}$

NANCY
Digitized by Google

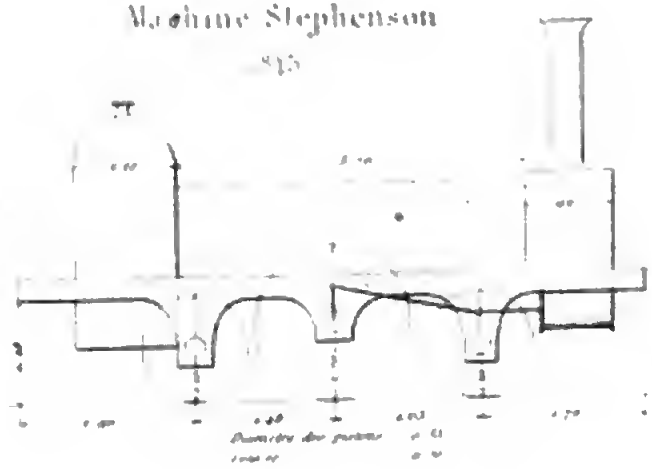
Machine Jackson

(1840)



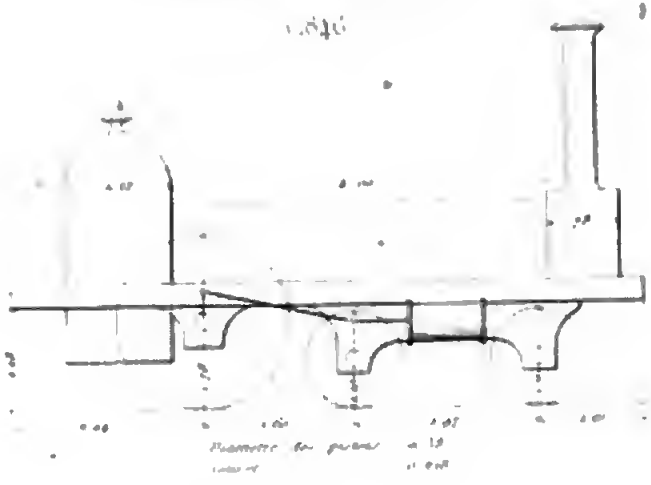
Machine Stephenson

(1845)



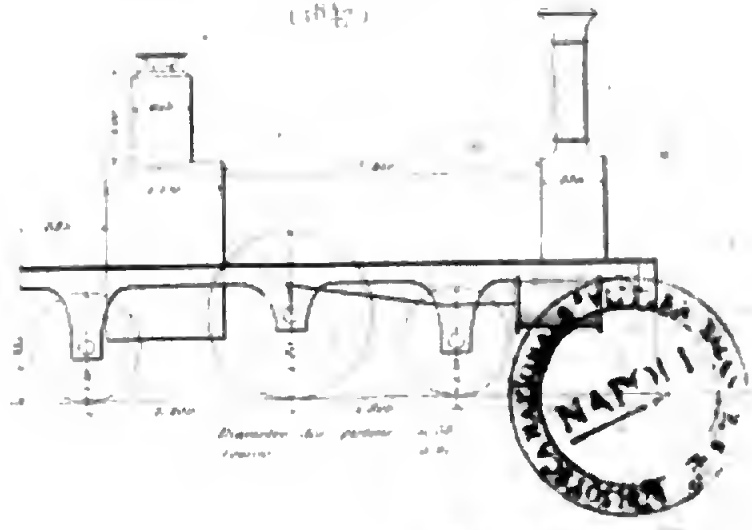
Machine Stephenson

(1846)



Machine de Lyon

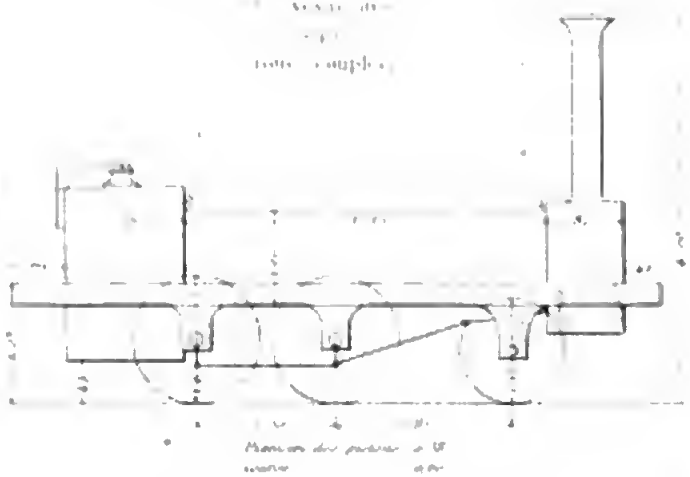
(1847)



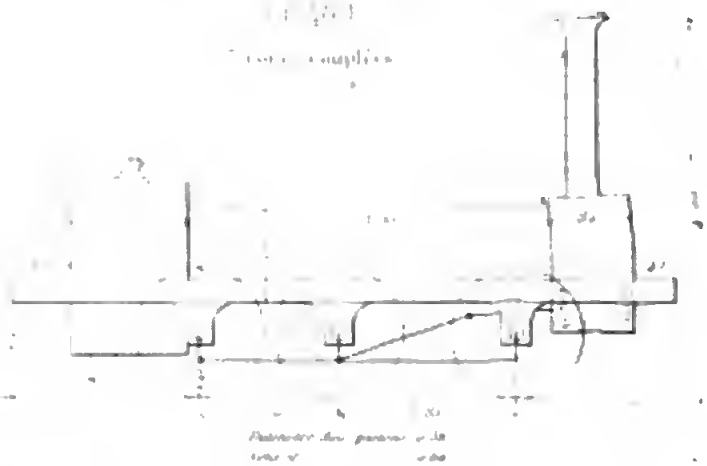
Digitized by Google

Digitized by Google

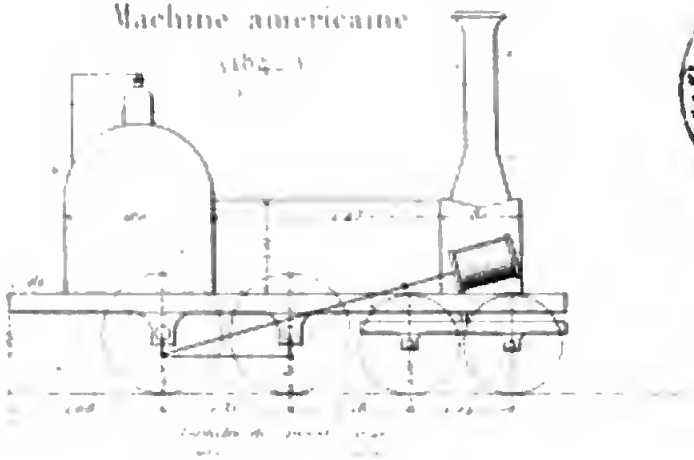
Machine à Marchandises

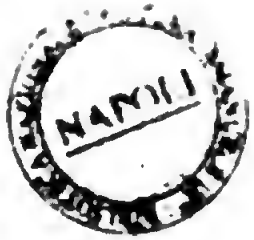


Machine à Marchandises

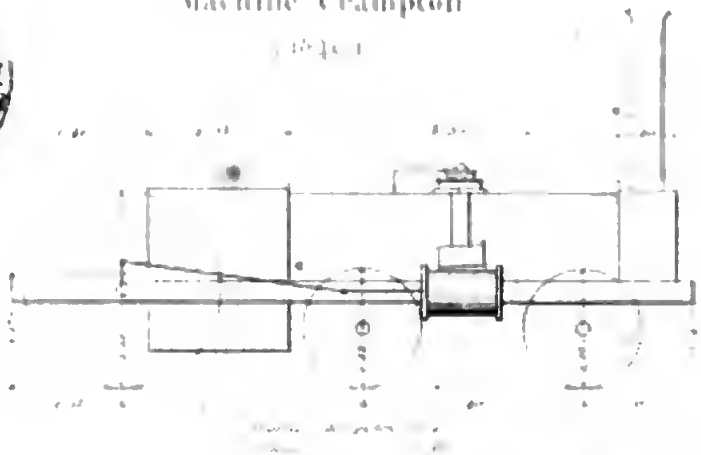


Machine americaine





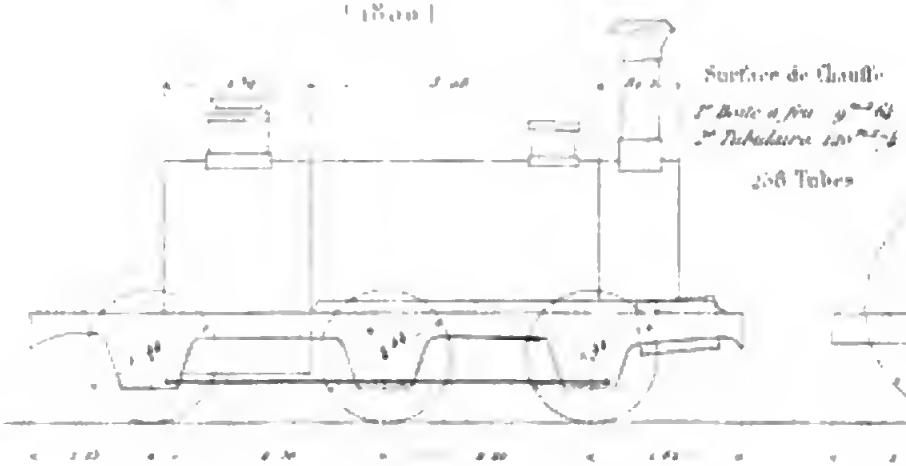
Machine Crampton



Digitized by Google

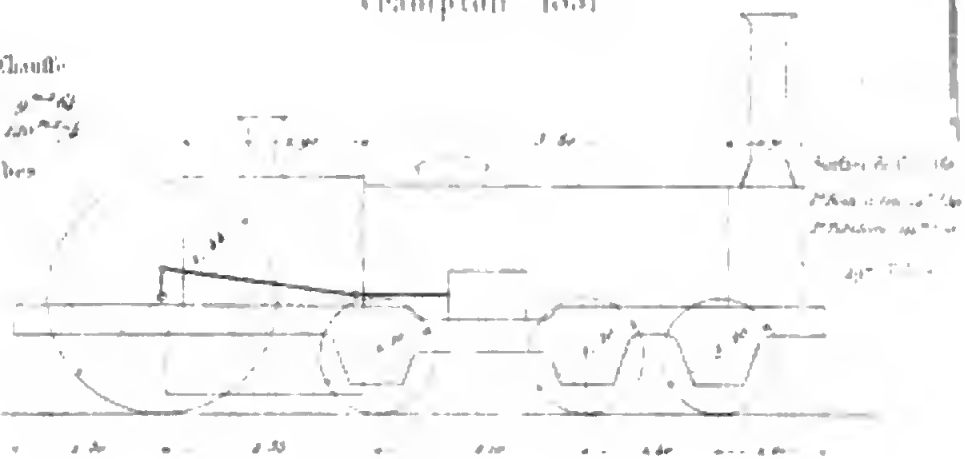
Digitized by Google

Nord Marchandises
(1850)



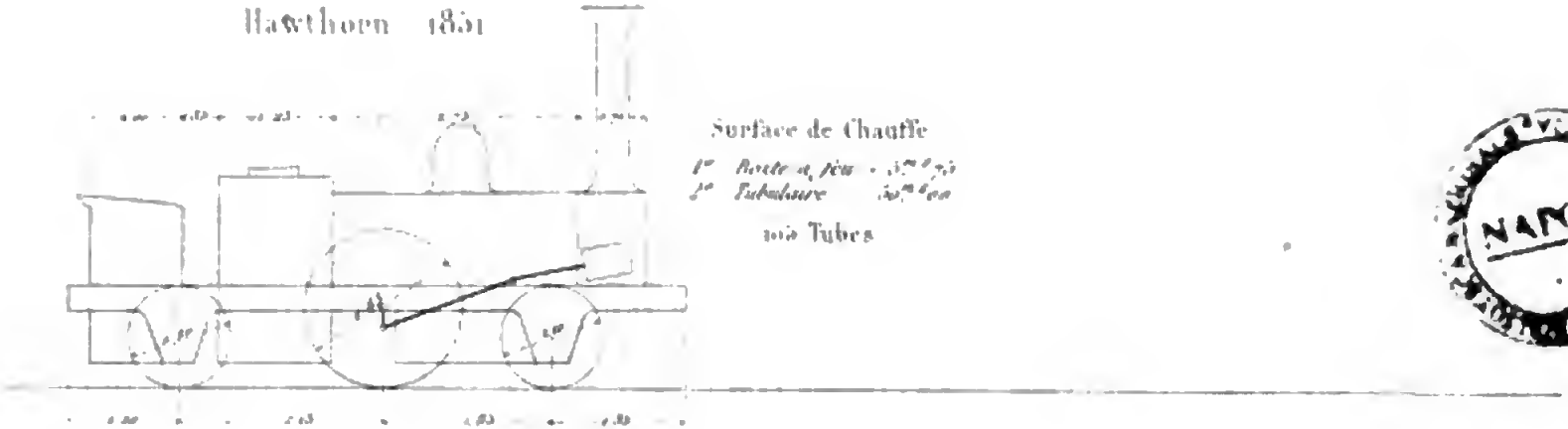
D = 0,46
L = 0,68

Crampton 1851



D = 0,46
L = 0,61

Hawthorn 1851

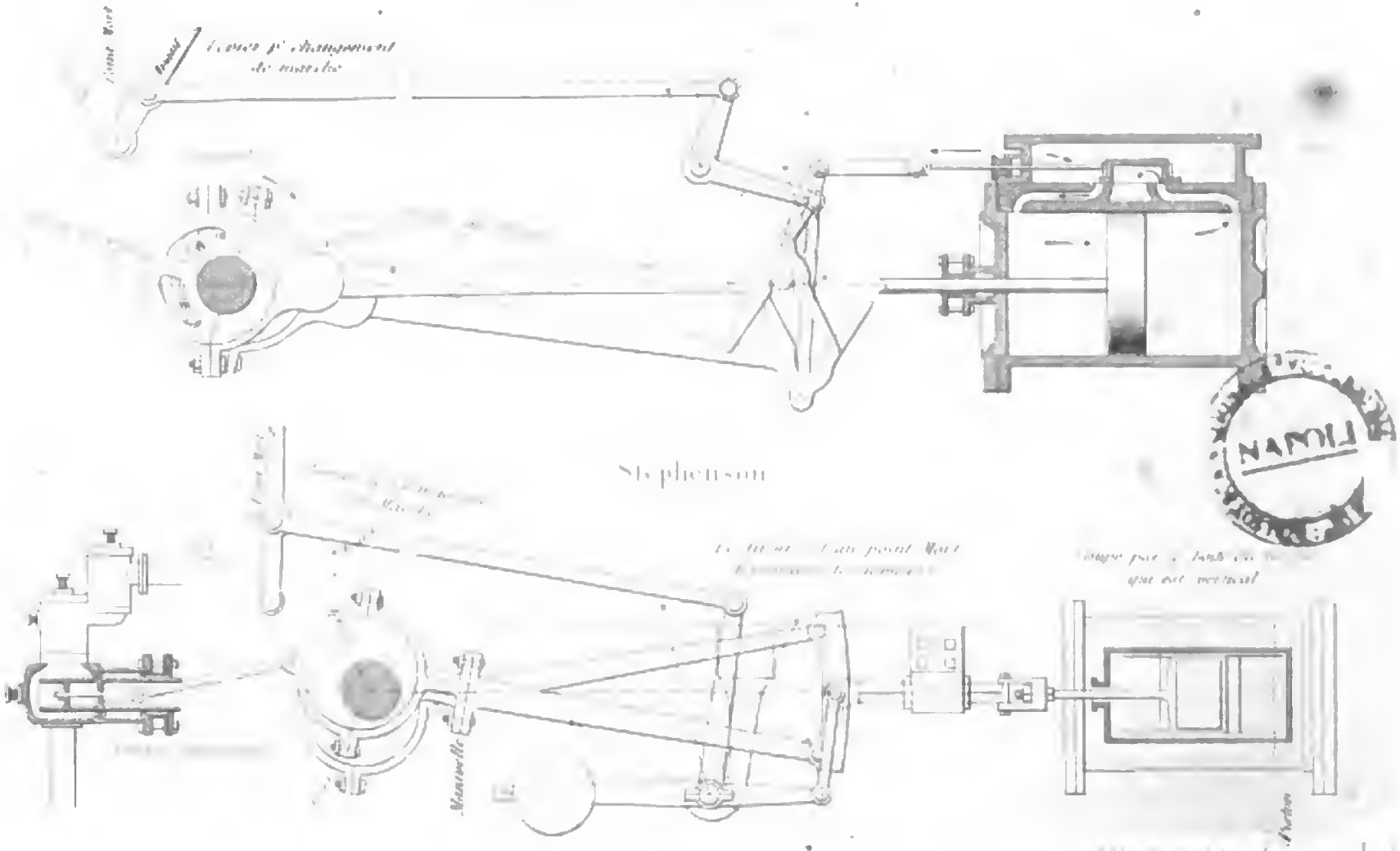


D = 0,24
L = 0,49

NAPOLI

Digitized by Google

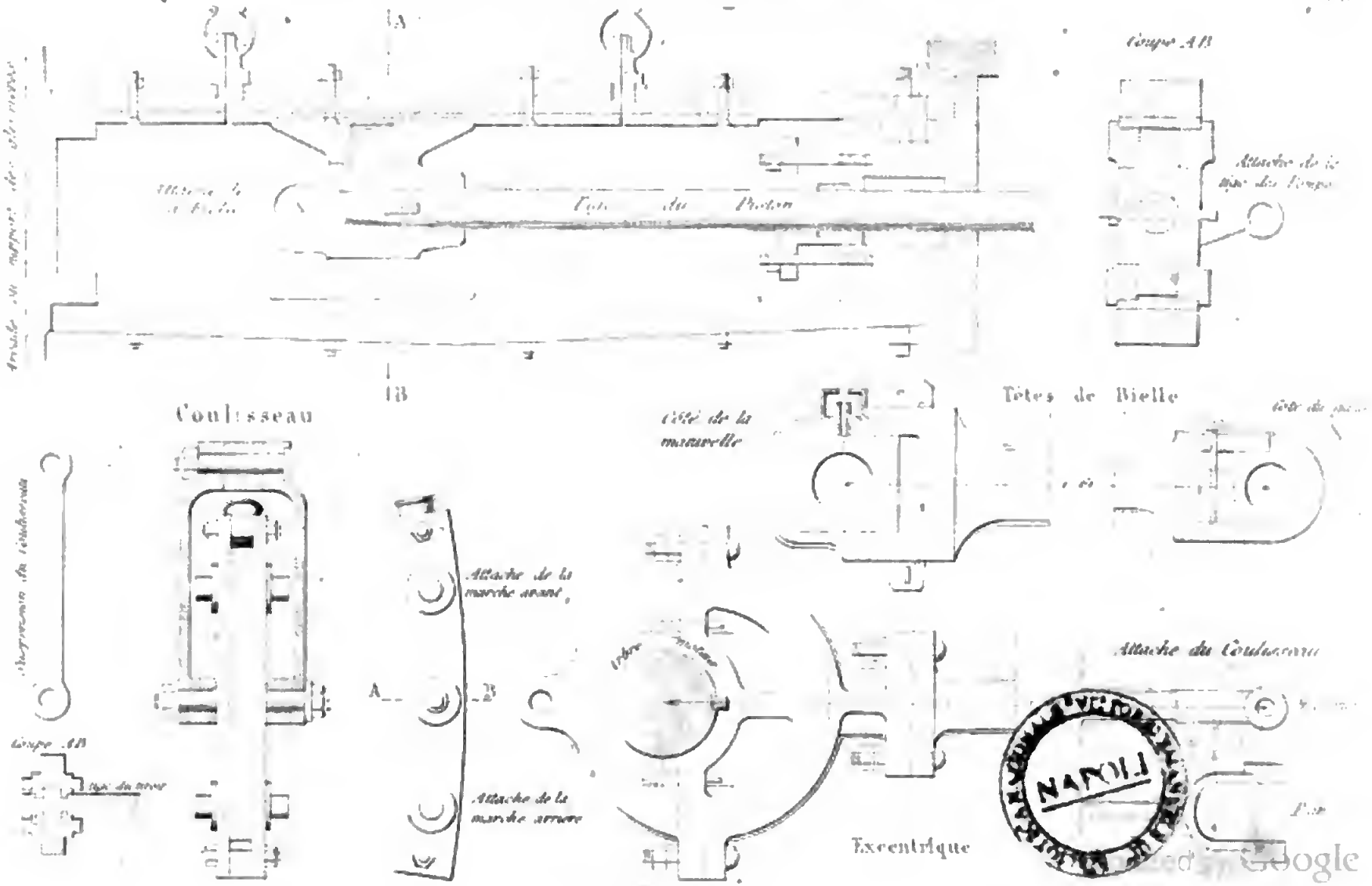
Distribution à fourchettes.



Digitized by Google

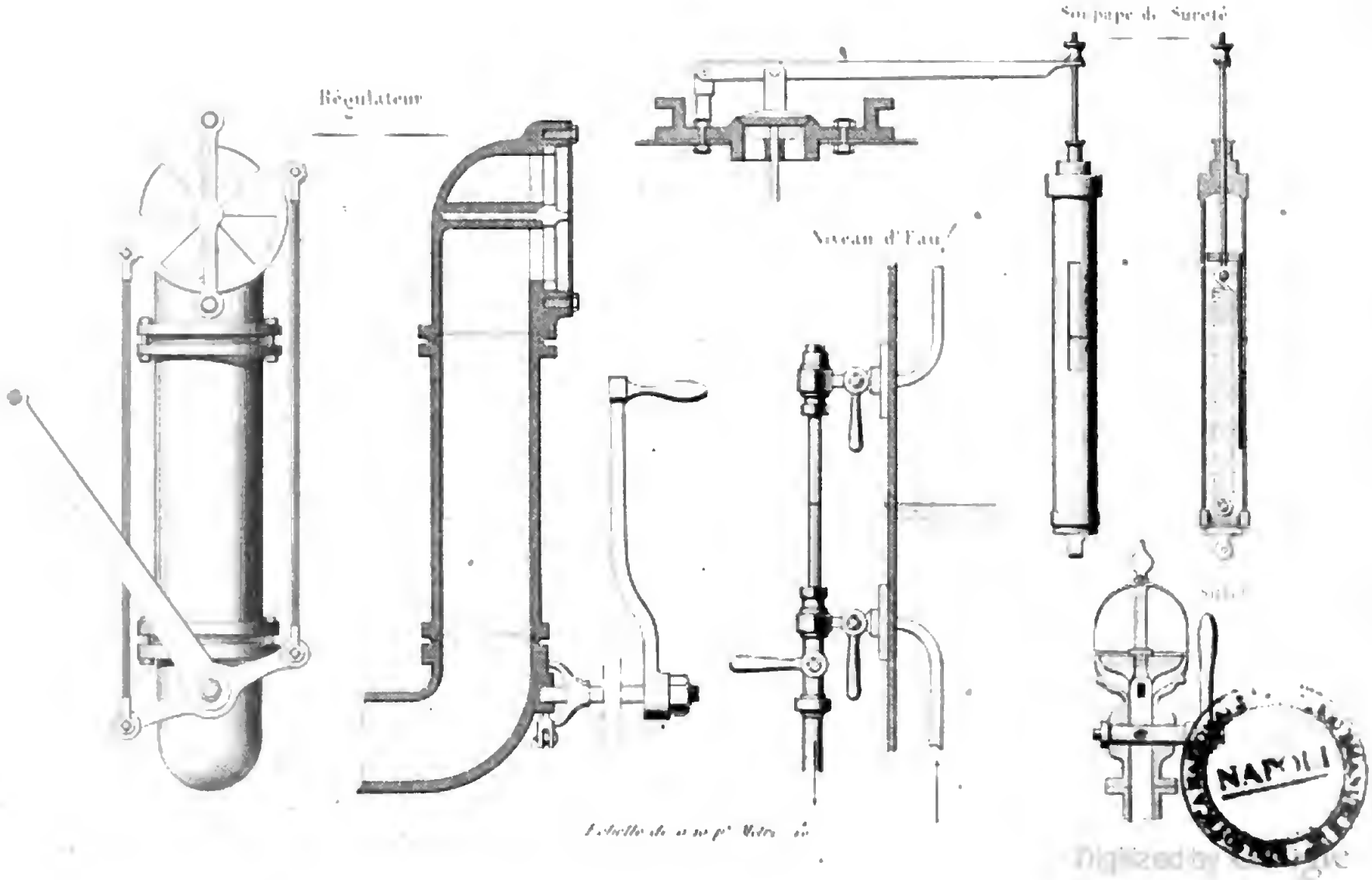
Digitized by Google

Glissières et Guide de la tige du piston



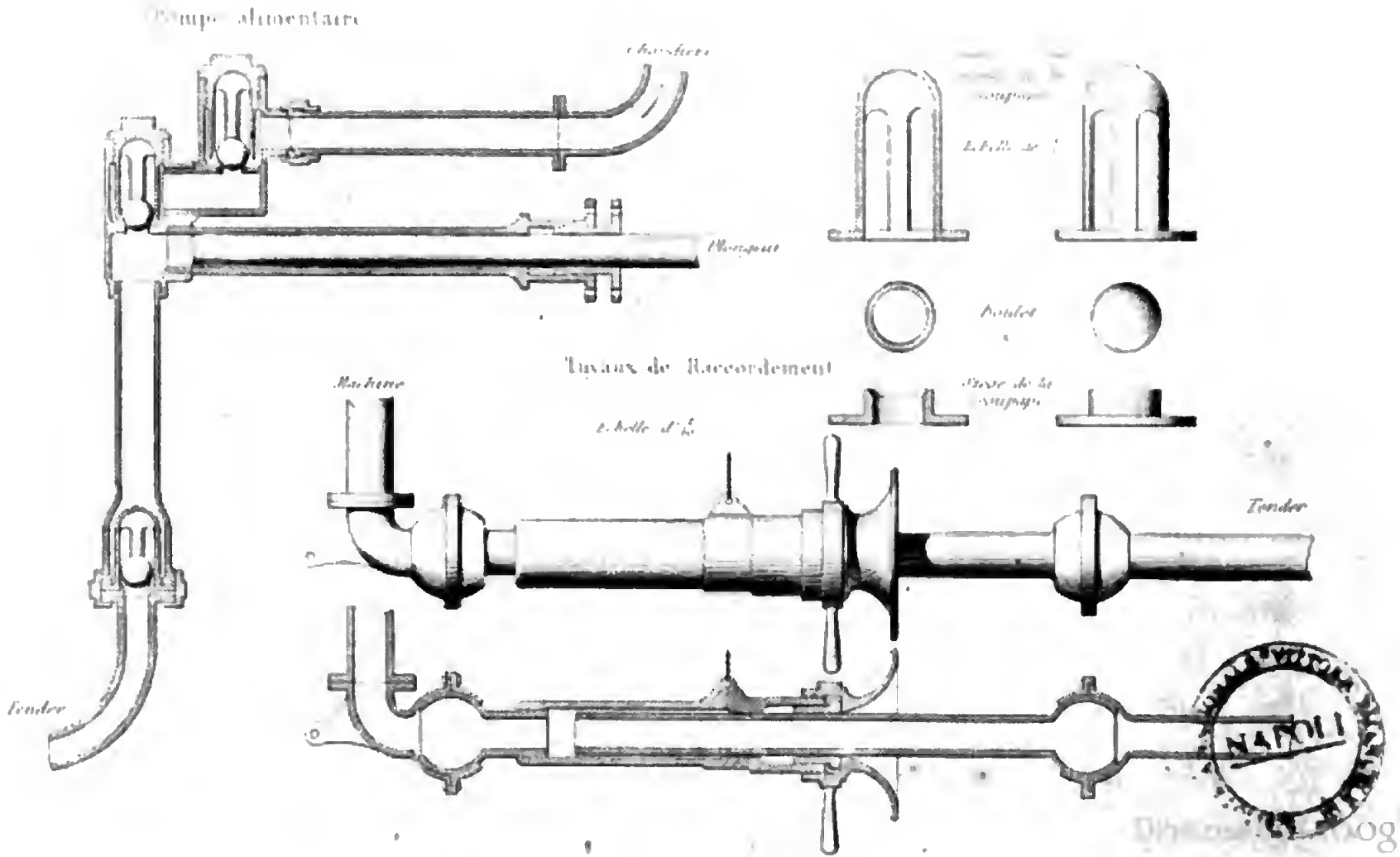
NAPOLI
Digitized by Google

Digitized by Google



NAPOLI
Digitized by Google

Digitized by Google

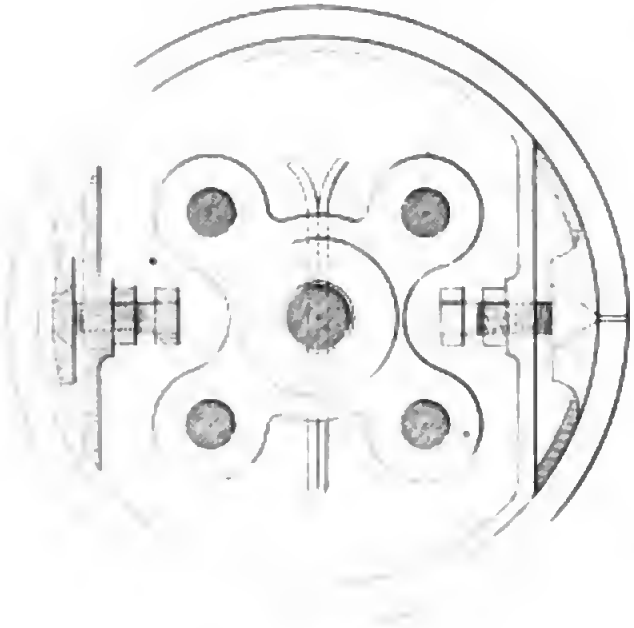


NAPOLI
Digitized by Google

Digitized by Google

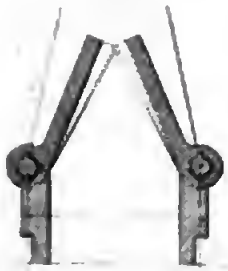
PISTONS

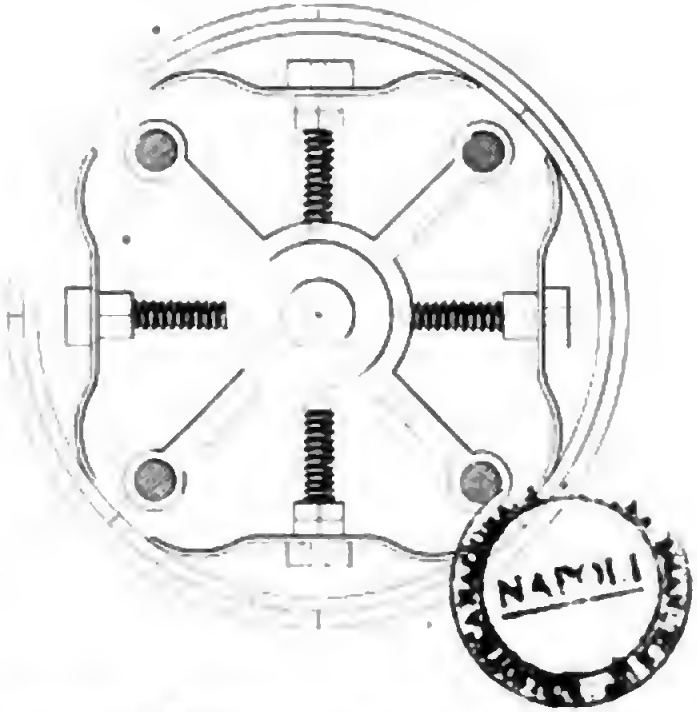
Echelle de $\frac{1}{5}$

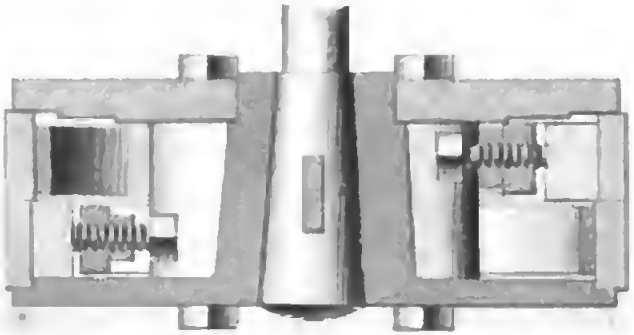


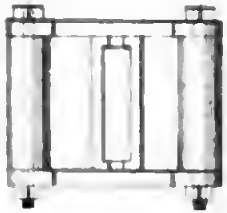
Echappement

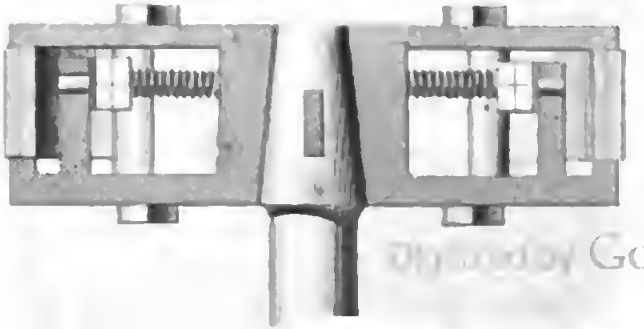
Echelle de $\frac{1}{10}$









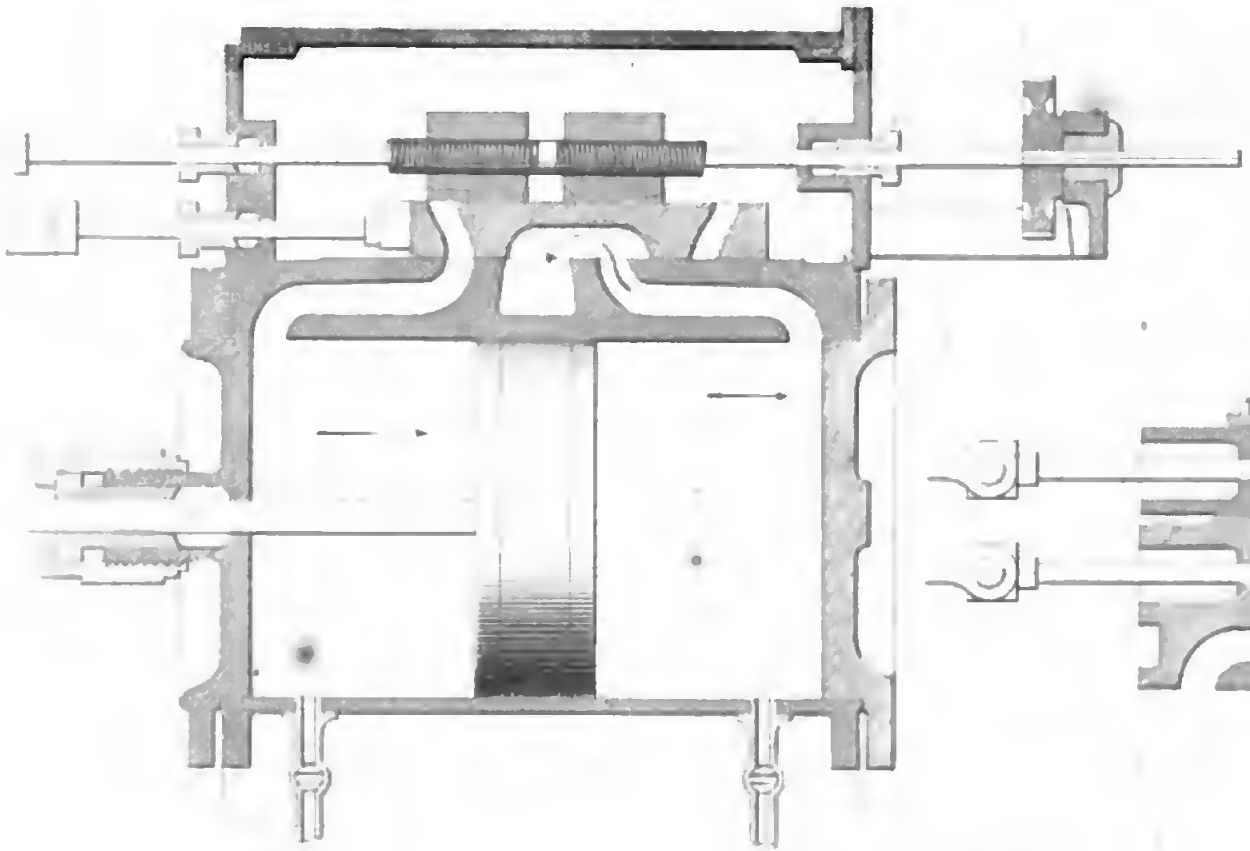


Digitized by Google

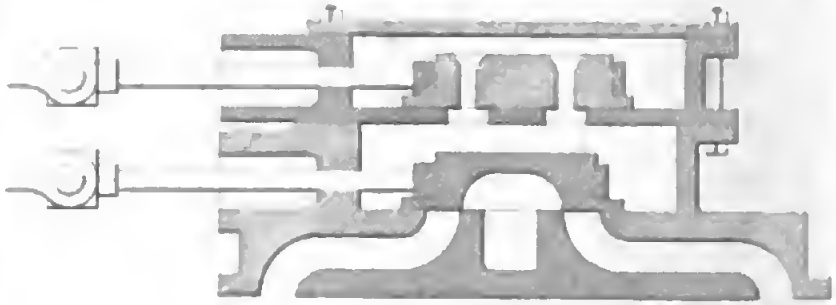
Digitized by Google

SYSTÈMES DE DÉTENTE.

Mayer



Gozenbach



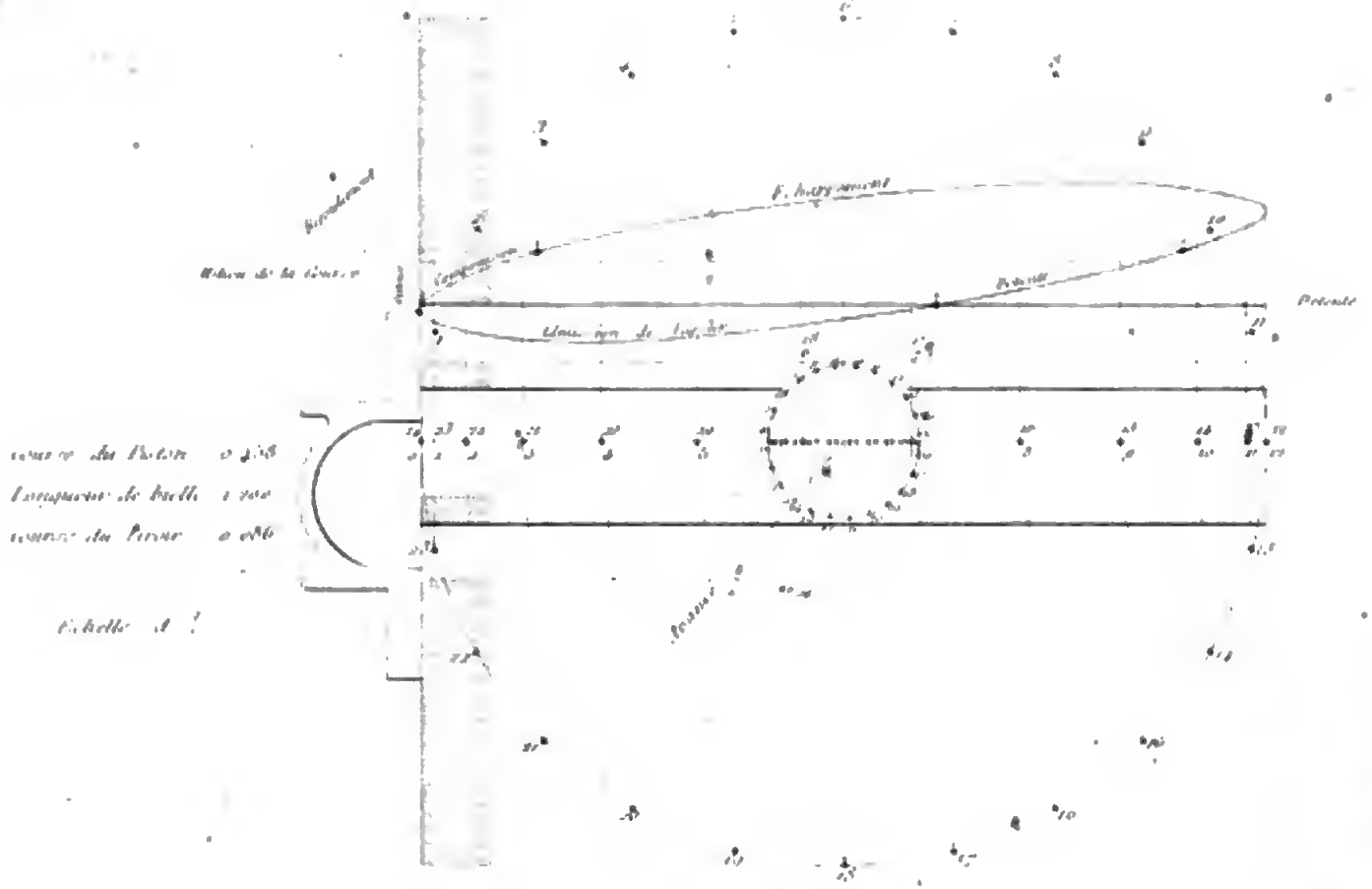
Echelle de 0 10 p. Mètre 1/10

NAPOLI

Digitized by Google

Digitized by Google

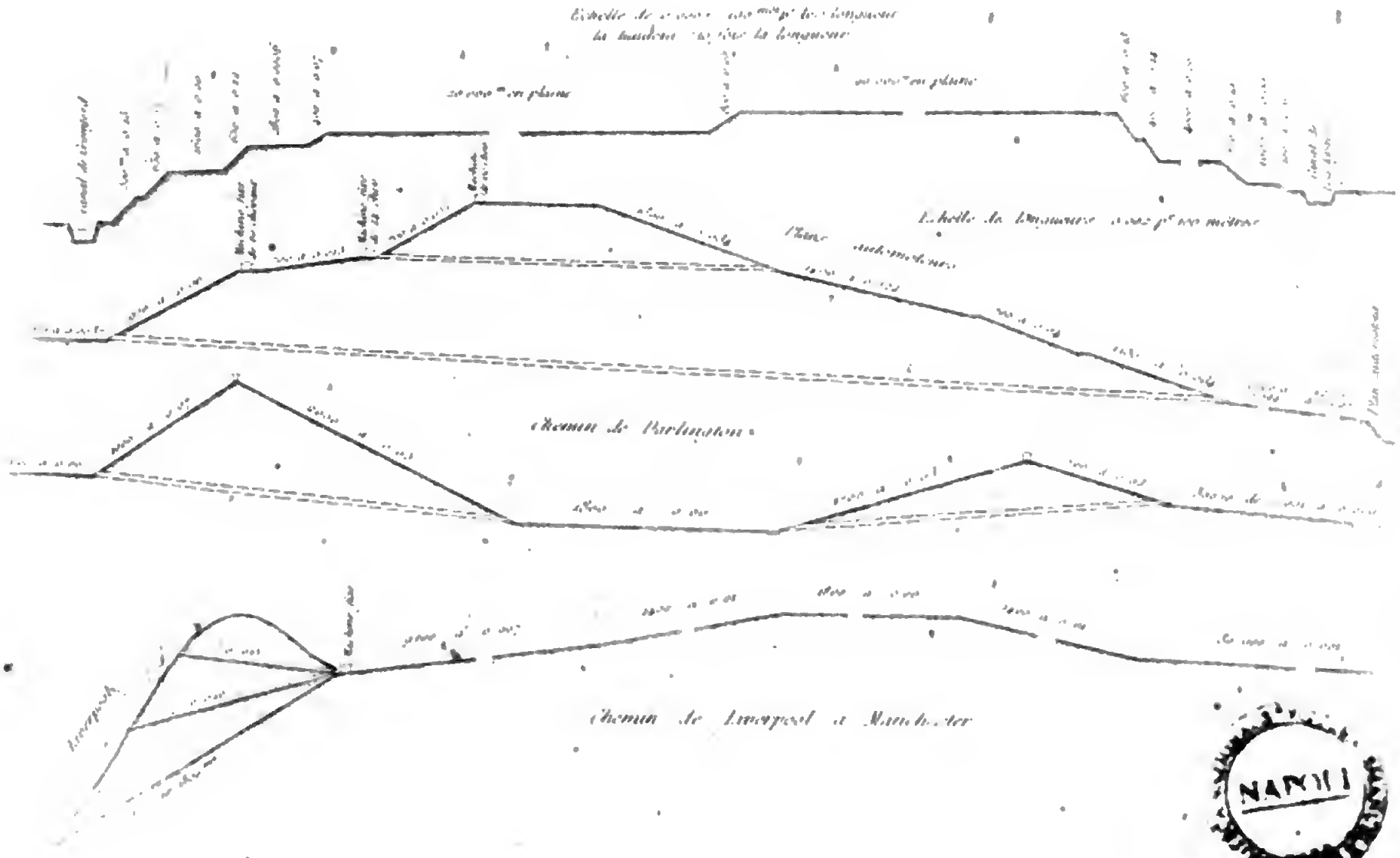
COURBE INDIQUANT LES POSITIONS RELATIVES DU PISTON ET DU TIROIR



NAPOLI

Digitized by Google

Digitized by Google



NANCY I
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google